SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

06.45
678

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXIII - 1964

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1965

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXIII - 1964

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1965

Breve disegno della storia naturale della musica

Nota del socio GIUSEPPE CATALANO

(Tornata del 27 marzo 1964)

INDICE: 1. - Il problema scientifico-filosofico della Musica. — 2. - Originarie cause biologiche della Musica; la vita di relazione, la finzione, i movimenti, i rumori e i suoni esuberanti in Natura, la voce. La « promusica ». — 3. - La « Protomusica »; la magìa simpatetica nella primitiva arte figurativa e in quella dei suoni; la danza e il canto; loro originario significato spirituale. — 4. - Evoluzione della Musica; l'« Archeomusica »; l'armonia, secondo gli Antichi; fattori principali della nascita della Musica attuale (« Eumusica »). — 5. - La polifonia armonica; la socialità dei suoni; suoi fondamenti nel senso e nella realtà fisica; la « neomusica » o musica pantofonica. La scrittura musicale. — Riassunto. — Summary.

Ogni attività del cervello o dei muscoli dell'uomo, così come ogni sua istituzione, ha una storia; se questa non si limita alla pura e semplice esposizione cronologica degli eventi o dello sviluppo attinenti alle attività considerate, ma li commenta e cerca di interpretarli, essa, come tutti sanno, diventa un pò filosofia in quanto che, tacitamente o esplicitamente, tende allora ad ammaestrare le nuove generazioni colla meditazione del significato degli eventi stessi.

Anche la Musica ha una storia ed una filosofia; la prima è curata dai Musicologi, cioè da Studiosi qualificati, i quali all'uopo partono da un'epoca convenzionale, più o meno lontana nel passato, ma tuttavia sempre determinata o determinabile; della filosofia scientifica musicale si occupano pure dei Musicologi particolarmente versati in tal materia, restando per lo più nel dominio della critica estetica che, per la verità, è appunto la parte più comunemente intesa della Filosofia musicale (1).

---

(1) Troppo numerosi sono, per essere ricordati qui adeguatamente, i nomi di questi Studiosi che, in Italia o all'Estero, in un recente passato o ancora nei nostri giorni, emergono in questo particolare campo, alcuni lavorando anche in Istituzioni che trattano la materia — e specialmente la Storia comparata della Musica — a livello universitario.

SMITHSONIAN INSTITUTION JUN 6 1965

Tutto ciò è però ben diverso dalla storia naturale, che pure riguarda l'arte dei suoni e di cui si sono occupati più propriamente i naturalisti. Questi non si curano delle date, ma mirano a spiegare ogni evento della storia della Musica come espressione di un particolare stadio dell'evoluzione spirituale del suo Autore, l'Uomo, e spingono la loro indagine fino alle origini naturali e cioè obbiettive e necessarie, dell'attività artistica musicale stessa. Vi è perciò un problema scientifico della Musica, che contempla non solamente i suoi fondamenti fisici, ma sopratutto quelli biologici e più specialmente psicologici.

In primo luogo è stato affermato che la Musica discende dal linguaggio stesso umano che, in determinate circostanze, diventa passionale, diventa cioè poesia e canto; si è affermato anzi che la Musica, per questa sua origine, sarebbe un linguaggio universale, presumendosi che i suoni, a differenza delle parole, possono essere compresi da tutti. Infatti le parole sono diverse, sia a seconda degli idiomi parlati dai vari popoli, sia in quanto, nello stesso idioma, non tutte possono essere sempre egualmente intelligibili da ognuno. Ma che la Musica sia un linguaggio espressivo di tutte le idee e di tutti i sentimenti è cosa vera a condizione che, anche in fatto di Musica, a ciascuno si parli il linguaggio che può intendere. E questo perché la Musica non è costituita soltando da suoni, ma anche da altri elementi naturali legati fra loro da un certo nesso, per cui si origina un particolare linguaggio logico; sicché, come esistono tante lingue diverse, così vi sono altrettanti linguaggi musicali differenti. In proposito è opportuno ricordare che l'Umanità è formata da popoli che differiscono, oltre che per la lingua, anche per cultura, tradizioni, civiltà, per gusti ed esigenze; oltre a ciò, in seno ad uno stesso popolo, esistono certamente strati o ceti composti da individui non tutti egualmente provveduti e quindi capaci di apprezzare e godere i medesimi beni d'arte o di altro genere. In questo, come in ogni altro campo della cultura, in generale, l'evoluzione, i rapporti internazionali, i contatti che si stabiliscono grazie ai vari mezzi di comunicazione introducono ogni giorno, si può dire, delle novità le quali, più o meno facilmente s'inseriscono nel patrimonio dei beni già posseduti e coesistono accanto a questi, che giammai vengono totalmente accantonati. Solo adunque in quanto la Musica può essere altrettanto varia quanto vari sono i gusti dei popoli o dei singoli ceti esistenti presso uno stesso popolo, essa può essere veramente considerata come un linguaggio universale, che si attua principalmente per mezzo di suoni vocali e di suoni strumentali, associati secondo determinate regole d'arte.

A tutto ciò bisogna aggiungere che la Musica, qual'è quella pervenuta allo stadio odierno di una millenaria evoluzione, si distingue secondo il genere o, meglio, secondo la sua indole, per cui essa secondo i casi ha una ben definita destinazione, nè sarebbe lecito confondere o sostituire l'una con l'altra. Così ad es., vi è una Musica che serve per il divertimento ed un'altra che invece serve alla educazione od alla elevazione dello spirito; epperò, secondo luoghi, tempi e circostanze della vita pubblica può accadere che l'una è in atto mentre l'altra tace.

È tuttavia certo che, in ogni momento dell'evoluzione dell'Umanità, vi è stata sempre una cultura musicale media; anche nell'epoca nostra esiste indubbiamente una siffatta cultura media che si distingue nettamente da quella più antica. Questa cultura musicale media apprezza e tiene nel debito conto il patrimonio artistico più altamente qualificato tramandatoci dai grandi Autori di Musica del passato; patrimonio della cui custodia si occupano gelosamente Musicologi ed Artisti competenti presso Istituzioni apposite, ma che ha richiamato in ogni tempo l'attenzione anche di Filosofi, Pensatori e Scienziati, inducendoli alla ricerca di una spiegazione positiva del fascino che esso esercita sugli uomini, qualunque sia la lingua che parlino o la latitudine in cui vivono.

Qui vogliamo ricordare uno dei tentativi di questo genere, quello cioè fatto qualche secolo fa, proprio durante quell'800, che fu il secolo d'oro del romanticismo musicale, concretatosi specialmente nel melodramma, ma al tempo stesso anche quello del positivismo, in Filosofia, e della rivoluzione industriale. Si volle, fra l'altro, spiegare l'essenza stessa obbiettiva della Musica, ossia interpretare il fenomeno musicale umano scrutando le basi fisiologiche della sensazione del bello e perciò tentando di revisionare dalle fondamenta la dottrina corrente della estetica musicale. Ciò fece, ad es., l'Hanslick in una opera pubblicata nel 1854) (1), in cui, fra le altre cose, è esposta una concezione paradossale della Musica, quella cioè che la assimila ad un'arte da « arabeschi », cioè ad una manifestazione puramente formale fatta per mezzo dei suoni, ma vuota di qualsiasi contenuto reale. Una decina di anni più tardi l'Helmholtz pubblicava la ben nota opera (2), in cui tratta del fondamento fisiologico della sensazione dei suoni, riconducendone l'origine e la sede nelle minute e compli-

(1) Vom musikalisch Schönen, ein Beitrag zur Revision der Aesthetik der Tonkunst, Vienna 1854.

(2) H. v. Helmholtz, Die Lehre von der Tonempfindungen als physiologische Grundlage der Musik, 1863 (e successive edizioni).

cate strutture dell'orecchio interno umano e riecheggiando, con tale teoria, quanto era già stato intuito cento anni prima dal nostro Cotugno. Alcuni anni più tardi lo Stumpf (3) impostava su basi psico-fisiologiche una trattazione scientifica della Musica; nel frattempo parecchi Filosofi e Scrittori, da Schopenhauer a Nietzsche, esprimevano delle originali e spesso paradossali idee sulla essenza e sulla origine stessa della Musica, sforzandosi di presentarcela sotto la specie di un delizioso mistero naturale, di cui tuttavia è possibile sollevare qualche lembo del velo che lo nasconde. Da queste ed altre fonti, sulle quali per altro non ci sembra utile indugiare, si rileva assai chiaramente che la Musica, benché Arte eminentemente astratta, come la poesia, deve avere le sue basi razionali nelle varie Scienze della Natura; e non è a dire che, dall'epoca sopra indicata ad oggi, non siano mancati ulteriori contributi allo studio di questo singolare argomento (4).

2. — Nel volume, di cui ho il pregio di offrire copia alla Società dei Naturalisti (5), ho cercato di mettere in evidenza il contributo che può dare la Biologia allo studio scientifico del fenomeno musicale umano. Infatti la Musica è opera esclusivamente dell'uomo; è un fatto squisitamente umano; nessun altro essere vivente conosciuto è capace di produrre Musica. Ciò perché, fin dalle sue più remote espressioni, la Musica fu astrazione, cioè una attività propria ed esclusiva della mente dell'uomo. Ma ogni astrazione della mente umana proviene sempre da una realtà naturale; in questo caso entrano in considerazione le necessità della vita di relazione, cui l'Uomo, al pari di qualsiasi altro vivente, non può in alcun modo sottrarsi. Sappiamo che ogni corpo vivente o no, che si trova sulla terra, è esposto incessantemente ad azioni e sollecitazioni di varia natura. Si hanno, ad es., in Natura

---

(3) C. Stumpf, Tonpsychologie, Leipzig 1883.

(4) Ricordiamo qui alcuni nomi di Studiosi di Musicologia scientifica dei primi decenni del nostro secolo, con l'indicazione di qualcuna delle loro opere più notevoli: P. Lasserre, Philosophie du goût musicale, Paris, 1922; J. Combarieu, La Musique, ses lois, son évolution, Paris, 1926; C. Doniselli, Udito e sensi generali: spazio, tempo, numero, forze, Milano, 1927; G. Bilancioni, Accanto a Dionisio: la melodia delle parole fonte di melodia musicale, Faenza, 1934. Citiamo ancora fra gli stranieri: R. Lach, Autore di numerosi lavori di storia della Musica e di Scienza musicale, Direttore fino al 1954 dell'Istituto di Musica scientifica dell'Università di Vienna.

(5) G. Catalano, Introduzione ad una teoria biologica della Musica. Libreria scientifica editrice, Napoli, 1963.

spostamenti materiali dell'aria o dell'acqua, cioè del mezzo in cui sono immersi i corpi considerati, i quali sono inoltre tutti soggetti egualmente alla forza di gravità. Si hanno vibrazioni, che si propagano negli stessi mezzi con leggi determinate, e varie altre forme di trasporto di energia, sotto forma di onde, che in ogni momento attraversano in tutti i sensi l'ambiente. Nessun corpo può sottrarsi a tali azioni; i corpi non viventi li subiscono passivamente, ma su quelli viventi, vegetali od animali, di ogni ordine e grado, esse provocano delle « reazioni », dopo avere suscitato quel fenomeno squisitamente biologico che è la « sensazione », conforme ai mezzi di recezione, in cui la materia vivente è differenziata, secondo la specie cui appartiene.

Nella maggior parte dei casi, tuttavia, le reazioni dei viventi alle sollecitazioni che provengono dal mondo esterno, non sono rigorosamente commisurate e proporzionate alla intensità delle sollecitazioni stesse; al contrario, esse sono « esuberanti », in grado più o meno palese, e spesso si verificano anche se non sussiste visibilmente una corrispondente necessità biologica da sodisfare. L'Uomo non fa eccezione a questa regola. Quando, nel corso della sua plurimillenaria evoluzione naturale l'Umanità riuscì a disciplinare la sua naturale esuberanza di reazione nei vari campi delle necessità biologiche, emersero dal suo seno i primi Artisti, i primi individui cioè che si distinguevano per un innato talento in siffatto genere di reazioni, come dire i primi Maestri d'Arte. Forse il primo campo in cui si manifestò siffatta esuberanza fu quello inerente alla necessità di vestire il corpo stesso umano; infatti, fin dalle più remote origini, tale necessità fu sodisfatta in modo non solo da proteggere il corpo, coprendolo con gli oggetti adatti più disparati forniti da animali o da piante, ma anche di adornarlo; da questa esuberanza del modo di sodisfare una delle più fondamentali necessità della vita di relazione dell'uomo emerse e si affinò, in gara da un individuo all'altro e da una tribù all'altra l'attitudine dell'uomo alla « finzione », attitudine che del resto egli condivide con molti altri Animali e con le Piante.

All'istesso modo, molte buone ragioni permettono di affermare che, fra tutte le azioni e reazioni esuberanti della vita di relazione ve ne furono alcune altre che attrassero certamente l'attenzione dell'uomo inducendolo a rielaborarle deliberatamente; fra queste vanno annoverati i movimenti del suo stesso corpo o di taluni suoi singoli membri, e gli analoghi movimenti degli animali, coi quali stava in contatto. In proposito ricordiamo, brevemente, da un punto di vista generale, che nei Metazoi la possibilità di spostare l'intero corpo di

un individuo da un punto all'altro dell'ambiente è una prerogativa affermatasi a partire da una certa categoria sistematica di tali Viventi (dai Celenterati in poi); tale carattere si deve al differenziamento del tessuto muscolare, che mette in azione determinati membri del corpo stesso, più o meno differenziati, secondo i tipi e gli ordini sistematici. L'acquisizione di tale importante carattere, come è noto, è servito anzi per lungo tempo a distinguere in modo evidente i Viventi animali da quelli vegetali. Tuttavia sarebbe un errore pensare che esistano Viventi, animali o vegetali, completamente destituiti di movimento, almeno durante qualche fase della loro esistenza, e magari dovuti a meccanismi diversi dal tessuto muscolare, come nei Protozoi e nelle Piante. Ma ai fini da noi qui perseguiti è certo che per l'uomo ebbero importanza soltanto i movimenti chiaramente visibili del corpo animale, aventi una determinata finalità di vita di relazione, quale ad es. la ricerca del cibo, la fuga di fronte ad un pericolo, la scelta del luogo dove deporre le uova, nell'interesse della prole, e così via. In tali casi il movimento del corpo è occasionale e se si ripete più volte nella vita dell'individuo, ogni volta esso è regolato ed anche perfezionato piuttosto dall'esperienza acquisita dall'individuo stesso. In altri casi invece nei movimenti del corpo non appare chiaramente a prima vista alcuna delle finalità biologiche sopra indicate, ma il movimento stesso sembra invece dovuto piuttosto ad una esuberanza di vitalità, specialmente in individui giovani, ovvero trovantisi in un particolare stato di euforia fisiologica. Allora il movimento del corpo si traduce in giuoco e diventa ritmico, ossia si ripete come se fosse governato da una norma, che è appunto il « ritmo », che manca nell'analogo movimento suscitato da qualcuna delle necessità biologiche sopra indicate. Ora il « ritmo » è appunto uno degli elementi essenziali per la sintesi musicale fatta dall'uomo e la sua riproduzione ad arte è una delle più chiare espressioni dell'attitudine alla finzione, di cui sopra abbiamo fatto cenno.

La finzione di determinati movimenti costituì la più primordiale « danza » che si possa concepire; essa fu dunque dapprima un giuoco dell'individuo giovane o in particolare stato di benessere euforico; ma non è difficile intendere come ben presto una siffatta attività possa essere divenuta « sociale », in quanto cioè essa impegnò individui diversi per età o per sesso. Anche presso determinate specie di Animali superiori, specialmente in condizioni di addomesticamento, l'uomo osservò movimenti consimili (colombi, cani, ecc.) o li suscitò per ammaestramento. Nell'uomo, presso tutti i popoli e tutte le razze geografiche, la danza ha conservato sia il carattere più ancestrale di attività

singola individuale, sia quello sociale, rivestendosi a mano a mano delle forme e dei caratteri estetici destinati ad abbellire la finzione, per la qual cosa la danza, nel corso dei millenni, divenne un'arte per sè stante (1).

A tutto ciò si aggiunga che ogni movimento del corpo o di suoi singoli membri, sia nell'uomo che negli animali, comporta necessariamente un contatto o meglio un urto, più o meno violento, col terreno o cogli oggetti circostanti o anche fra le membra stesse in movimento; pertanto esso è causa di « rumori », i quali necessariamente avranno anch'essi il carattere del « ritmo ». Questo accadde coi movimenti dell'uomo primitivo quando calpestava coi piedi il terreno o batteva le mani fra loro o su qualche oggetto esterno o moveva la mandibola, battendo o digrignando i denti, come è stato visto, sentito e anche registrato di recente da Studiosi presso popolazioni selvagge, o infine quando intenzionalmente accompagnava i movimenti del corpo con suoni inarticolati, gutturali, corrispondenti piuttosto ad un urlo che ad una voce. Il Lach (seguendo in ciò un'idea espressa già nel 1907 da Fausto Torrefranca) ammette che l'urlo bestiale primordiale possa essere il punto di origine di ogni musica (2).

A parte i rumori e l'urlo primordiale, l'elemento più importante intervenuto nel corso dell'evoluzione della sintesi musicale fatta dall'uomo fu senza dubbio la sua stessa voce. Questa è infatti anch'essa un mezzo di vita di relazione che può diventare esuberante ed essere prodotto per giuoco, come i movimenti del corpo. Per questa ragione non ci sembra che siano incondizionatamente nel vero coloro che assimilano la voce di certe categorie di animali colla Musica vocale prodotta dall'uomo, ossia col « canto ». Senza qui parlare delle leggende

---

(1) Ciò è tanto vero che ancor oggi, dopo millenni di evoluzione dell'arte musicale, in qualsiasi Musica è possibile sempre riconoscere un movimento di danza, e questo anche quando l'indole della composizione musicale e l'intenzione stessa dell'Autore non fanno pensare a una siffatta connessione. Alla illustrazione di questo principio riteniamo sufficiente un solo esempio: la definizione data da Wagner della 7ª sinfonia in la magg. di Beethoven, quale « un'apoteosi della danza ». Nessuno, che conosca quella stupenda opera, come qualsiasi altra del grande di Bonn, potrebbe a primo acchito concepire una simile idea, tanto appare dissimile l'indole e certo anche l'intendimento dell'Autore nel crearla; ma una testimonianza di così alta competenza obbliga alla riflessione e assicura la giustezza del giudizio, permettendo di assurgere, d'accordo con la concezione scientifica sulla origine della Musica sopra illustrata, ad una generalizzazione del principio.

(2) W. Graf, in Robert Lach, Personlichkeit und Werk (zum 80° Geburtstag, Vienna 1954, pag. 13.

o delle tradizioni poetiche, come quella ad es. che attribuisce al cigno la facoltà di cantare melodiosamente al termine della sua vita, ricordiamo soltanto che la voce di alcuni Uccelli (specialmente appartenenti all'ordine dei Passeracei) è stata istintivamente assimilata ad una Musica, sopratutto a causa della gradevole sensazione che provoca nell'ascoltatore umano. Uccelli di questa categoria sono, ad es., i fringuelli, i canarini, i tordi, gli usignoli; si sa altresì che la voce di alcuni di questi Uccelli è suscettibile di educazione, in condizioni di cattività e che per l'estensione e le numerose modulazioni, per i versi, le strofe, i trilli e simili attributi musicali, sono stati considerati come veri e propri cantori. Da Plinio a Darwin esiste una ricca bibliografia sugli Uccelli canori; qui naturalmente non è il caso di indugiarvi; tuttavia riteniamo utile riportare un autorevole esempio della istintiva identificazione che si fa fra la Musica dell'Uomo e la voce degli Uccelli: quello offertoci da un illustre Scrittore francese, Anatole France. Questi ha addirittura affermato che l'Arte della Musica è comune agli Uomini ed agli Uccelli (1). Tuttavia occorre aggiungere che la Musica non è soltanto un suono o un canto più o meno piacevole; la piacevolezza o la sgradevolezza delle sensazioni auditive, come di qualsiasi altra sensazione, è un fatto prettamente soggettivo; di assoluto ed obbiettivo non c'è che la sintesi dei rumori, dei movimenti, delle voci e dei suoni della Natura, ed una tal sintesi, che ha una finalità ben determinata, non può essere fatta che da un essere intelligente, cioè esclusivamente dall'Uomo. Ogni attività della voce è bensì il mezzo per cui nei predetti animali si attua un importante atto della loro vita di relazione, qual'è il richiamo e l'appulso degl'individui dei due sessi all'epoca degli amori e generalmente è il maschio ad essere dotato di siffatte prerogative. La voce degli Uccelli canori, così come quella di qualsiasi altra specie di animale, anche quando presenta caratteri evidenti di esuberanza, non è perciò « canto » o « finzione », ma soltanto uno degli elementi naturali della Musica, cioè un fatto reale che attrasse l'attenzione dell'Uomo, insieme coi movimenti ritmici del corpo e coi rumori esuberanti, ispirandogli il desiderio di evocare, mediante l'imitazione intenzionale degli elementi stessi, le forze della Natura da cui si sentiva dominato. L'Uomo infatti sentì irresistibilmente fin dai primi contatti colla Natura ambiente l'esistenza in questa di tanti congegni che muovono gli oggetti e gli esseri viventi stessi; la

---

(1) In P. Lasserre, op. cit., pag. 8.

voce è una delle manifestazioni esteriori di questi mirabili congegni che interessano la Vita. Così ad es. il congegno della voce animale, come tutti sanno, è una conseguenza della funzione di respirazione, che negli animali viventi col corpo immerso nell'aria atmosferica ha luogo in due fasi o momenti ritmici; è nella seconda fase di questo processo, ossia durante la espirazione, che l'aria, mista ad anidride carbonica, urta contro talune strutture della laringe, provocando un suono, che è appunto la voce. Questa è quindi come una sopravvenienza negli animali adattatisi alla vita nell'ambiente atmosferico e tuttavia utilizzata per una importante finalità della vita di relazione fra i singoli individui nelle stesse condizioni, grazie al correlato sviluppo del senso dell'udito negli stessi Animali. In questo consiste la differenza che passa fra la Musica fatta dall'Uomo e la voce armoniosa degli Uccelli; si tratta di due fatti analoghi, sui quali ha agito l'evoluzione, mettendo capo per uno di essi ad una grandiosa attività di vita sociale organizzata, mentre l'altro è rimasto allo stato di semplice elemento naturale della Musica.

Un congegno del tutto diverso, eppure egualmente utilizzato per le funzioni di vita di relazione, esiste anche negli Insetti; questi animali sicuramente trasmettono segnali della loro presenza nell'ambiente, talora percepiti anche dall'Uomo come suoni o rumori (specialmente coll'aiuto di strumenti amplificatori), in quanto essi posseggono altresì delle strutture adatte alla percezione di siffatti stimoli. In quanto alle Piante, esse, per quel che consta, non sono capaci di emetter segnali consistenti in vibrazioni sonore; ciò malgrado alle piante spetta certamente una parte molto importante nello sviluppo di quel che sopra abbiamo chiamato il talento musicale dell'Uomo, non quindi attraverso il senso dell'udito, ma piuttosto attraverso gli altri sensi specifici e la stessa sensibilità generale, che è particolarmente raffinata in alcuni individui della specie umana. Alludiamo alla parte indiretta, ma egualmente molto importante che prendono le Piante nella ispirazione psicologica della sintesi musicale, non soltanto per la loro forma e per i loro colori, ma anche per la possibilità che hanno, se sollecitate da qualche forza esterna, di emettere rumori, grazie al particolare congegno che virtualmente si attua in ogni individuo delle varie specie. Questa forza esterna nella maggior parte dei casi è il movimento dell'aria, il vento, ed il congegno in questione non può che identificarsi colla forma del corpo del vegetale e dei suoi singoli organi. Lo stormire delle frondi, il mormorio dei boschi, diverso a seconda della loro composizione specifica, ecc., sono esempi di un mezzo passivo di segna-

lazione della presenza dei vegetali, che ovviamente riesce di grande importanza per la vita animale e per quella dell'uomo primitivo, anche se non è facile attribuire un significato biofilattico nei riguardi dei viventi vegetali stessi. Ma non è neppure necessario che agisca una forza esterna sul corpo del vegetale: è sufficiente che l'Uomo, dotato di talento musicale, osservi la forma del vegetale stesso per persuadersi che ognuno di essi è una Musica potenziale, naturalmente diversa, a seconda che consideri, per es., un canneto, un'oasi di Palme, un bosco di faggi o di Conifere. Tutto questo serve a dimostrare che in Natura esistono anche fenomeni analoghi alla Musica, cioè di origine ben diversa da quella delle voci animali, ma tuttavia suscettibili di essere utilizzati dall'Uomo per la sintesi musicale.

Anche corpi non viventi, per la materia da cui son costituiti, per le loro forme e dimensioni, ecc. possono diventar sorgenti sonore; e se si tratta di corpi capaci di vibrare elasticamente il suono in tal caso fa parte potenzialmente delle loro proprietà. Così ad es. ci si serve del suono, come tutti sanno, per provare la bontà o la integrità di un vaso, di un bicchiere, di una ruota di acciaio. È noto che si possono oggi provocare vibrazioni elastiche in numero superiore a quello che cagiona la sensazione del suono più alto percepibile dall'orecchio umano; si tratta degli « ultrasuoni », che però non entrano qui in considerazione quali fattori musicali, bensì sono oggetto di interessanti applicazioni in vari campi della tecnica.

Movimenti, rumori, voci della Natura liberamente prodotti o casualmente provocati, associandosi insieme possono produrre una « sinfonia ». Questa parola ovviamente qui deve essere intesa in senso strettamente letterale ed etimologico; in questa casuale associazione degli elementi naturali della Musica manca infatti quella logica che pone l'uomo nella composizione volontaria degli elementi stessi, come nell'eloquio comune. Abbiamo designato col termine di « Promusica », nel nostro libro, l'insieme di questi elementi naturali; qualche cosa cioè che non è Musica, perché le manca il crisma della intelligenza umana, ma ne rappresenta tuttavia il punto di partenza necessario.

3. — Consegue dall'analisi che sopra abbiamo fatto delle cause naturali della Musica, che questa ha in realtà una -« struttura », la quale si può riconoscere anche nelle più brillanti e complesse produzioni artistiche musicali del nostro tempo. Essa è costituita dagli elementi promusicali esistenti in Natura, di cui l'Artista del suono più

o meno consapevolmente fa una sintesi tutte le volte che si accinge alla produzione di un'opera musicale. Epperò in realtà l'idea o le idee musicali da cui è costituita ogni opera, non sono una creazione dell'Artista, ma esistono realmente in Natura; l'Artista, cioè un uomo dotato del talento indispensabile all'uopo, può fare un numero grandissimo di siffatte combinazioni, aiutato dalla fantasia e dalla tecnica e sempre in vista di una finalità che manca nell'analoga combinazione casuale degli stessi elementi promusicali in Natura. Fra Promusica e la Musica fatta dall'uomo passa insomma la stessa differenza che chiunque rileva fra l'insieme dei pezzi prefabbricati di un edificio accantonati alla rinfusa, e l'edificio stesso, in cui i pezzi medesimi, ciascuno dei quali può avere una sua bellezza intrinseca, si ritrovano e si ripetono con un'ordine e una finalità ben determinate.

L'evoluzione della Musica ha proceduto dal semplice al complesso ossia da una condizione originaria di povertà, a quella di una grande nobiltà e ricchezza; ciò grazie all'apporto, nella costituzione della Musica nei vari tempi e presso i vari popoli, di nuovi elementi naturali a mano a mano scoperti ed utilizzati all'uopo. Talchè l'analisi della struttura della Musica mette in evidenza la relativa importanza che nei vari tempi della sua evoluzione e presso i vari popoli della terra hanno avuto i singoli elementi che la compongono. Abbiamo chiamato « Protomusica » la prima espressione concepibile di questo prodotto di sintesi, fatta dal talento umano; in essa vi è un componente che non manca mai, ed è quello della « finalità » spirituale propria di ogni finzione artistica. Talché anche la Protomusica, malgrado la sua povertà originaria, fu un'arte, in quanto attività intenzionale.

Si hanno molte buone ragioni per presumere che la Protomusica rimonti alla stessa epoca cui si fanno risalire le documentazioni relative all'arte figurativa, pervenute fino a noi ben copiose, vale a dire alla Umanità vissuta nel paleolitico superiore. Il talento artistico dell'Uomo sorse probabilmente dall'istintivo bisogno di fissare o riprodurre in qualche modo gli oggetti o i fenomeni della Natura circostante che maggiormente ne interessavano la vita. Si tratta, in sostanza, della stessa attitudine alla « finzione », che sta alla base del camuffamento del corpo e dei suoi movimenti ritmici, cui sopra abbiamo già fatto cenno. Così, ad es., l'uomo primitivo per quel che riguarda l'arte figurativa, fu certamente impressionato dall'ombra degli oggetti e più specialmente dalla sua stessa ombra che lo seguiva ovunque, senza rendersi troppo conto della natura del fatto. Preoccupazione

dell'uomo primitivo fu quindi quella di fissare in qualche modo queste ombre, per es., segnandone i contorni sul terreno o su qualche altra cosa di solido, come ad es. le pareti delle caverne che abitava. Si conosce un gran numero di disegni e di pitture che attestano una siffatta attività dell'uomo primitivo, quali quelle trovate sulle pareti delle grotte di Lascaux, nei bassi Pirenei francesi, che si fanno risalire a non meno di 17.000 anni fa. Altri esempi sono le pitture scoperte nelle regioni dell'Africa tropicale abitate dai Boschimani, un popolo ora quasi del tutto estinto. Rappresentano, nella maggioranza dei casi, figure umane e di animali e per lo più scene di guerra o di caccia, cioè delle principali occupazioni di quell'umanità, con un verismo di particolari che lascia sbalorditi (1).

Ovviamente il senso impegnato in questa finzione fu quello della vista; la sua finalità può riconoscersi nella necessità di assoggettare le forze di una Natura ostile, e fra queste anzitutto quelle dei propri simili concorrenti, e poi quelle rappresentate dagli Animali che fornivano alimento, medicine e strumenti. I disegni artistici sarebbero perciò la prova della convinzione da parte dell'uomo di potere con tal mezzo perpetuare le sue gesta ed averne esperienza per meglio dominare gli oggetti che lo interessavano; il principio insomma della « magia simpatetica »(2). Per quanto rozza e grossolana possa apparire, questa convinzione sta tuttavia alla base di un'attitudine che distingue l'uomo da ogni altro essere vivente; nessun altro essere vivente è capace di disegnare, cioè può esprimere, oltre ai bisogni della vita fisiologica, anche quelli della vita spirituale, punto di partenza di ogni Religione.

Non sembra che esistano documenti archeologici di pari antichità di quelli or ora ricordati, attestanti il talento musicale dell'uomo paleolitico. Ciò dipende probabilmente dalla più grave difficoltà che incontrarono quei lontanissimi Artisti a rappresentare i suoni; tuttavia si può congetturare che nelle stesse opere di arte figurativa che sopra abbiamo ricordate, l'atteggiamento del corpo, la forma particolare del movimento e quella stessa della bocca dell'uomo e degli animali

---

(1) Notizie su questo argomento compaiono ormai sovente anche in pubblicazioni o volumi di divulgazione culturale; fra questi si veggano, ad es.: Stanley Barker a. Andrè Lefevre, Le meraviglie delle civiltà del passato, Editrice ital. di cultura, Vol. I, Roma 1958; Capolavori nei secoli, Fratelli Fabbri edit.; Africa's Bushman Art Treasures, in National Geografic, June 1963, ecc.

(2) Secondo Kenneth P. Oakley, in Storia della Tecnologia, Vol. I, Boringhieri Torino 1961, pag. 145.

in movimento possano alludere, in qualche caso, all'intenzione di esprimere le manifestazioni più elementari della Protomusica, ossia appunto la danza e l'urlo primordiale. D'altronde queste manifestazioni non mancano nelle tradizioni di qualsiasi popolo attualmente vivente e da questa importante circostanza è sorta la dottrina originariamente concepita dallo Spencer e svolta da C. Darwin, ossia che ogni Musica discende dal canto e dalla danza (1). Tali testimonianze possono oggi attingersi grazie alle ricerche effettuate da Studiosi di Musica primitiva, tutt'ora in onore presso popoli selvaggi, avvalendosi dei mezzi moderni di registrazione sonora. Esse possono considerarsi quali avanzi di una attività, che invece si è ampiamente sviluppata negli altri popoli civili della terra. Pertanto, se non è possibile accettare del tutto senza riserve l'opinione che l'Arte figurativa sia nata già matura nella mente dell'uomo (2), a maggior ragione si deve ritenere che l'arte musicale nacque invece poverissima e certamente incompleta nella struttura. Principale risorsa della Protomusica fu certamente la « iterazione » senza limiti di qualche semplicissima idea promusicale, con aumento o diminuzione della intensità della voce, mentre la modulazione avveniva probabilmente verso uno o due suoni più alti, come ad es. quello di quarta sottodominante. Questo naturalmente è appena un esempio, ma non è il solo. Ci sembra opportuno piuttosto insistere sul significato spirituale che fin dalle più remote origini ebbe il canto monotono e prima ancora la danza, che, come sopra abbiamo già illustrato, è rimasta latente e come soverchiata dagli altri intendimenti della finzione artistica, ma non fino al punto da non potersene riconoscere l'esistenza in qualsiasi Musica (3).

4. — Nell'evoluzione della Musica una importante tappa, come fu già accennato, fu certamente l'acquisizione all'opera d'arte musicale della voce esuberante modulata, dopo l'urlo primordiale animalesco. Si trattò anche in questo caso della sintesi intenzionale di un altro elemento naturale promusicale coi precedenti già acquisiti, sintesi che non poteva essere fatta se non da una umanità pervenuta ad un notevole grado di sviluppo mentale. Abbiamo già rilevato che nessun altro

---

(1) C. Darvin, L'espressione dei sentimenti nell'Uomo e negli Animali, U.T.E.T., Torino, 1878.

(2) Cfr. Stenley Barker a. Andrè Lefevre, op. cit., Vol. I, pag. 9.

(3) Sono esempi di Protomusica vocale tutt'ora esistenti i « Rags » ossia i canti magici degli Indù, dedicati agli spiriti delle varie stagioni, del giorno, della notte, del fuoco, e così via. Cfr.: J. Combarieu, Op. cit., pag. 8.

essere vivente è capace di produrre Musica vocale; la gradevolezza della voce non va confusa colla Musica; tuttavia anche l'attitudine alla sintesi si sviluppò solo gradatamente nell'essere umano, fino a diventar talento o genio artistico, in determinati individui.

Al tempo stesso però la consapevolezza della proprietà che hanno tutti i corpi a produrre suoni quando sono in qualche modo eccitati deve avere suscitato nell'uomo il desiderio non solo di conoscere il suono proprio di ogni oggetto, ma anche di intervenire per modificare le circostanze nelle quali tale suono si produce. Questo intervento cominciò adunque colla scelta dei materiali più adatti; sotto questo punto di vista le piante principalmente si dimostrarono generose fornitrici di materie prime suscettibili di essere foggiate opportunamente in modo da favorire l'emissione di suoni, direttamente o indirettamente la qual cosa egli otteneva coi mezzi più svariati. Si possono all'uopo citare i legni di determinate specie di alberi, opportunamente tagliati, sui quali batteva colle mani; oppure gli steli cavi delle Graminacee, come specialmente le canne o i frutti legnosi come le mezze noci di cocco o le zucche disseccate usate come casse di risonanza o infine le fibre di varie specie di vegetali tese in modo da farle vibrare elasticamente, sostituite poi da tendini o minugie animali. Presso i vari popoli della terra fino alle epoche storiche si ha notizia dell'uso di cosìfatti materiali foggiati appositamente affinché fornissero suoni adatti alla sintesi musicale. Da questa fase cominciano le più sicure testimonianze archeologiche della Musica; la documentazione della attività artistica musicale umana consiste appunto in molti casi nel disegno di oggetti appositamente manipolati, fino a farli diventar strumenti musicali (1).

Fu questa certamente una lenta evoluzione che consente di concepire una seconda éra nella Storia naturale della Musica, che abbiamo chiamato l'éra dell'Archeomusica. Questa va intesa non già come una sostituzione, ma come un'aggiunta ed un perfezionamento di una attività musicale preesistente, che abbiamo distinto col nome di Protomusica. Invero il piacere della Protomusica non veniva soppiantato da quello provocato dai nuovi mezzi, come del resto non è cessato ancor

---

(1) Con ragione si presume che i più antichi fra questi strumenti prodotti dall'uomo furono quelli a « percussione » (come i tamburi), cui seguirono quelli che producevano suoni se eccitati col fiato e infine quelli a corda, forniti di cassa di risonanza. Si vegga in proposito: U. Riemann, Storia universale della Musica, S.T.E.N., Torino, pag. 9.

oggi; sicchè si deve ritenere che l'Archeomusica si differenziò quasi come un vigoroso germoglio laterale dal ceppo preesistente della Protomusica, sia pure spostandolo ed accantonandolo, senza però annullarne le manifestazioni, ma anzi perfezionandole ed ingentilendole per sodisfare esigenze più raffinate.

Non è facile dire quando e presso quali popoli avvenne questo differenziamento. Quel che si può affermare con una certa sicurezza è che esso ebbe luogo gradualmente e lentissimamente, a sodisfazione di un irresistibile bisogno di razionalizzazione, che nello spirito della umanità si andava svolgendo al riguardo delle conoscenze empiriche che ne interessavano la vita. Conosciamo infatti documenti archeologici comprovanti che, negli albori delle più antiche civiltà conosciute la Musica era tenuta in onore, sopratutto come un indispensabile correlato delle manifestazioni spirituali e sociali. Così ad es. i Suméri disponevano di strumenti coi quali accompagnavano ed abbellivano il canto. La modulzione di questo si svolgeva verso suoni meno istintivi, come ad es., verso l'ottava (od antifona); il canto all'ottava superiore infatti richiede un certo sforzo consapevole, oppure una deliberata scelta del cantore adatto, per es. una donna o un bambino. Lo stesso dicasi per la modulazione della voce verso il suono di quinta dominante. Pertanto la introduzione di suoni ad intervallo di ottava e di quinta, in aggiunta a quelli fatti istintivamente fu forse la prima manifestazione di una primordiale scienza musicale, che si estrinsecava, fra l'altro, nell'idea di un « livello » relativo, cui sono naturalmente collocati i suoni e le voci umane e degli animali. Così ad es., le voci dei fanciulli potevano essere distinte ovviamente da quelle degli adulti per la loro diversa relativa posizione rispetto a una « scala-» ideale; solo che la possibilità di apprezzare l'esistenza di parecchi gradini nell'ambito di questa scala e quindi di parecchi suoni di diversa « altezza », fu un processo che richiese molto tempo.

D'altra parte, la coscienza della differenza delle voci da un individuo all'altro anche della stessa età, instillò il concetto del « timbro » delle voci o dei suoni. Questo è come un biglietto di visita che giova a far riconoscere non solo l'individuo umano ed anche ogni specie di organismo animale dotato di voce, ma anche l'oggetto non vivente che comunque possa produrre un suono. Il confronto fra i timbri delle voci e la estensione delle modulazioni fece concepire anche la possibilità di una « socialità » dei suoni e dei timbri stessi, la qual cosa aperse la strada all'idea dell' « armonia ».

In proposito tutto quel che noi oggi sappiamo sull'armonia e sulla

più antica scienza musicale lo dobbiamo ai Greci. Essi infatti non solo collezionarono le conoscenze sull'argomento degli altri popoli orientali coi quali furono in contatto, ma vi aggiunsero quella più ragguardevole emersa dalla loro stessa genialità e sensibilità. Così essi ci tramandarono il concetto di « scala » musicale, di cui un esempio fu quello del loro stesso strumento nazionale, la lira (1). Con questo implicitamente essi dimostravano di possedere l'idea di « intervallo », fra un suono e l'altro e quella di « tonalità », ancorché certamente sfuggisse loro la vera causa fisica dell'uno e dell'altra. Ma la parola « armonia » presso i Greci e gli altri Antichi ebbe un significato più vasto di quello che, almeno nell'arte musicale, non le si attribuisca oggi. Essi infatti concepirono l'armonia come l'essenza stessa del cosmo e dell'anima e pensarono che le armonie musicali hanno origine dalla rivoluzione delle sfere celesti. Essi diedero anche una spiegazione dell'origine del canto che per essi fu strettamente legato all'eloquio passionale, ossia alla poesia. Dato che questa si abbelliva coi suoni prodotti dalla lira, questa musica vocale e strumentale fu detta « lirica ». Fra i Greci, gli Eoli continuarono per lungo tempo la tradizione del canto solitario proprio della Protomusica, ancorchè raffinato dalla loro innata gentilezza e sensibilità, mentre i Dori si compiacquero più specialmente del canto corale, sia pure svolgentesi all'unisono ed all'antifona. L'armonia, in campo musicale, si limitò a questo per lunghissimo volgere di tempo. L'Archeomusica adunque fu eminentemente monodica e fondata su scale di pochi suoni e tuttavia improntata ad una nobiltà sconosciuta ai popoli più primitivi. Essa raggiunse il massimo splendore nei primi secoli del Cristianesimo, dai quali ci sono pervenuti forse i suoi migliori e più sicuri monumenti, sotto la specie delle cantilene religiose note sotto i nomi di « canti » gregoriano ed ambrosiano. Da questi anzi alcuni Storici della Musica fanno derivare, per un lentissimo e graduale processo di sviluppo, la Musica del nostro tempo od « Eumusica », come crediamo opportuno chiamare con una sola parola, l'arte dei suoni qual'è quella pervenuta all'éra attuale della sua evoluzione naturale. Il carattere principale che la distingue è la « polifonia armonica », in contrapposto alla polifonia semplice all'unisono od all'antifona, che fu invece, come abbiamo detto, il carattere peculiare dell'Archeomusica.

---

(1) Secondo Boezio le quattro corde della lira davano un suono tonale normale e lo stesso suono all'ottava (le due corde esterne), ed i suoni di quarta e di quinta (le due interne). Cfr. U. Riemann, Storia universale della Musica, pag. 87.

Su questa evoluzione influì potentemente, insieme con tutto il resto del progresso scientifico e tecnico dell'umanità dopo il primo millennio d. C. sopratutto quello della produzione dei suoni strumentali, usati sempre più largamente, in sostituzione o per abbellimento e rinforzo dei suoni vocali. A questo bisogna aggiungere la graduale stabilizzazione di un metodo di fissazione delle idee musicali mediante la scrittura, in un col cambiamento del gusto nell'associare i suoni stessi prodotti da strumenti vecchi e nuovi, ciò che rivoluzionò il concetto stesso dell'armonia, fino a farne una cosa nuova, almeno in Musica.

Questi eventi, molto sommariamente indicati, senza che a ciascuno di essi si possa assegnare una data determinata, si possono tuttavia « grosso modo » inquadrare nel periodo di tempo compreso nei due o tre secoli posti a cavaliere fra il primo ed il secondo millennio dell'era volgare. Ma, come in tutti i fatti dell'evoluzione naturale, questo non significa che l'inestimabile patrimonio di melodie archeomusicali del passato sia ormai condannato all'oblio; al contrario, esso è più che mai oggetto di ricerca appassionata, resa più efficiente dall'uso dei moderni mezzi scientifici di ricerca e di interpretazione. La ragione per la quale l'Umanità indugiò così a lungo in una condizione di arte musicale relativamente povera, quale fu quella che sinteticamente abbiamo designato col termine di Archeomusica, sta dunque non tanto nella insufficiente sensibilità dell'organismo umano, quanto piuttosto nella interdipendenza che ineluttabilmente vi è fra lo splendore delle arti ed il progresso delle altre conoscenze e specialmente della tecnica e dell'industria.

5. — La polifonia armonica scaturisce essenzialmente dall'accompagnamento del canto o della musica strumentale con altre voci o altri suoni strumentali che pure esistono potenzialmente in Natura, ma di cui gli Artisti del suono non ebbero la possibilità di avvalersi, vuoi per insufficienza di sensibilità comune, vuoi per le ragioni sopra succintamente indicate. Tali suoni infatti esistono realmente nell'intervallo di ogni ottava tonale. In tempi a noi molto vicini la Fisica ci ha insegnato che l'altezza dei suoni dipende dal numero delle vibrazioni per secondo. Si constata, in primo luogo, che ogni suono si ripete più alto o più basso quando si riduce a metà o, rispettivamente, si raddoppia la lunghezza di una corda vibrante, in quanto che in tali condizioni il numero delle vibrazioni per secondo diventa doppio o metà. Si hanno perciò tante ottave tonali, rappresentabili simboli-

camente colle coppie di numeri: 1 - 2; 2 - 4; 4 - 8; 8 - 16, ecc. Ma nell'ambito di ciascuna di queste ottave esistono teoricamente infiniti altri suoni, corrispondenti ad altrettanti numeri di vibrazioni i quali pure si ripetono da una ottava all'altra e ciascuno può anche diventare un suono tonale. La sensibilità cui è pervenuto l'orecchio umano nell'éra attuale dell'evoluzione della Musica apprezza ed utilizza solo 12 di questi suoni, compresi nell'intervallo di ciascuna ottava.

Dal punto di vista musicale questi 12 suoni possono essere « sociali » o no: possono, in altri termini, quando sono prodotti simultaneamente, dare sensazioni gradevoli o meno. Questo concetto di gradevolezza o meno dei suoni associati è naturalmente molto relativo; si può ritenere per fermo che lo sviluppo della sensibilità dell'orecchio umano, cui sopra abbiamo fatto cenno, non è avvenuto egualmente o almeno nello stesso senso per tutti gl'individui del genere umano. Talché non sempre un suono o una associazione di suoni riesce egualmente gradevole per tutti. È noto che molte persone, anche di notevole levatura intellettuale in tutt'altri campi, rimangono insensibili ai suoni ed alle loro associazioni, quand'anche non provino fastidio nell'ascoltarli. Epperò la gradevolezza o meno dei suoni e della loro associazione è sempre un fatto relativo. Ciò non di meno la « socialità » dei suoni e quindi la possibilità di produrli simultaneamente sotto forma di « accordi » consonanti o dissonanti, è un fatto che riposa su un fondamento prettamente fisico, cioè naturale. Sono « sociali » quei suoni che realmente esistono in natura nelle corde vibranti o nei tubi di aria di uno strumento a fiato o nella stessa voce umana, sotto la specie dei così detti « suoni armonici ». Anche su questo la Fisica ci ha insegnato che i numeri di vibrazione dei suoni armonici crescono come i numeri della serie naturale: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ecc. Epperò ogni suono non è mai dovuto ad una sola vibrazione, ma ad una associazione di vibrazioni parziali, la qual cosa è causa del « timbro » o « metallo » del suono complessivo prodotto da una corda o da uno strumento a fiato o dalla voce.

Ora, fra le associazioni possibili fra suoni emessi da sorgenti sonore diverse, l'unisono si può considerare come il caso più semplice; il rapporto fra i numeri di vibrazione, in tal caso, è di 1 : 1 e si ha soltanto fra i due suoni una differenza di timbro, a seconda delle rispettive sorgenti. Quando il rapporto è di 1 : 2 si ha, come sopra si è detto, l'ottava del suono di partenza tonale e l'associazione fra i due suoni è perfetta, in quanto in sostanza chiunque riconosce che si

tratta del medesimo suono, ma più alto e dotato di timbro eguale o diverso, sempre secondo la sorgente sonora.

Fatta astrazione dal suono tonale di partenza, che ricompare all'inizio di ogni ottava sempre più alto, dando associazioni naturali gradevoli: 1 , 2 , 4 , 8 , 16, ecc., consideriamo i suoni dovuti a numeri di vibrazioni intermedi. Ad es., al numero triplo di vibrazioni, rispetto al suono tonale di partenza, corrisponde un suono perfettamente associabile col suono tonale; chi ascolta però si avvede subito che si tratta di due suoni diversi, non soltanto per l'altezza o per il timbro, ma anche per qualche cosa di proprio; questo suono, adunque, dal numero triplo di vibrazioni va distinto dal suono tonale; esso era noto empiricamente agli Antichi e nella lira dei Greci costituiva, come fu accennato nella nota a pag. 18 il suono di « quinta dominante ».

Se invece consideriamo un rapporto fra numeri di vibrazioni come 1 : 5, c'imbattiamo in un altro suono diverso, che pure si associa gradevolmente con quelli tonali e con quello di quinta dominante, ma che tuttavia ha il difetto di essere troppo alto. Esso è conosciuto come il suono così detto di « terza » maggiore.

Al numero 6 corrisponde lo stesso suono della quinta dominante ma ad una ottava più alta. Al numero 7 della serie naturale corrisponde ancora un suono diverso, che pure si associa gradevolmente cogli altri; il suono corrispondente al numero nonuplo di vibrazioni si associa bene con quello di quinta dominante, ma non con quello di terza maggiore; quest'ultimo ricompare con un numero decuplo di vibrazioni, rispetto al suono tonale di partenza. Insomma, i suoni armonici, a parte il difetto della loro altezza sempre crescente, possono produrre anche delle associazioni non gradevoli, cioè delle « dissonanze », secondo il gusto della maggioranza delle persone che li ascoltano, la qual cosa dimostra che non sempre la razionalità procede di pari passo colle esigenze delle sensazioni estetiche, cioè psicologiche e quindi, in ultima analisi, con quelle della vita umana.

L'uomo, pertanto, è intervenuto a modificare, a suo modo, questa condizione di cose, tutte le volte che ha voluto esprimere una sua idea musicale. E questo suo intervento è consistito nello scegliere i suoni armonici che gli convengono fra i 12 esistenti nell'ambito di ciascuna ottava, eliminando il difetto della eccessiva differenza di altezza. Così, ad es., egli scelse nell'ambito di una determinata ottava il suono di quinta dominante avente un numero di vibrazioni corrispondente a metà del terzo suono armonico (1,5 anziché 3, ossia $\frac{3}{2}$ del suono tonale di partenza). Ottenne così una prima scala di suoni, i cui numeri

di vibrazione crescono come: 1-1,5-2. Similmente, l'uomo accolse il suono di terza maggiore (appartenente, come abbiamo visto, alla terza ottava), ricercandolo a 2 ottave più basse e cioè con un numero di vibrazioni dimezzato due volte (1,250 anziché 5, e cioè $\frac{5}{4}$ rispetto al suono tonale di partenza). Ottenne in tal modo una scala di 4 suoni, nell'ambito della medesima ottava, i cui numeri di vibrazione crescono come 1 - 1,250 - 1,500 - 2. Se chiamiamo *do* - il suono tonale di partenza, i 4 suoni scelti in tal modo sono do - mi - sol - do, i quali, prodotti insieme, costituiscono un accordo armonico perfetto. Ma la sensazione piacevole di armonia si ottiene anche cambiando l'ordine di posizione di questi quattro suoni consonanti; chiunque avverte, per es. la differenza estetica che passa fra il su detto accordo e quello in cui gli stessi suoni sono disposti in ordine diverso, utilizzando le ottave immediatamente vicine, come ad es.: sol - do - mi - sol, ovvero mi - sol - do - mi, ecc. o qualsiasi altra combinazione degli stessi 4 suoni appartenenti ad ottave anche più lontane fra loro. Si comprende benissimo come variando l'altezza dell'uno o dell'altro suono e la sua posizione rispetto agli altri, nonchè facendo uso di strumenti o di voci e quindi di timbri diversi, può sorgere un numero grandissimo di combinazioni sonore armoniche.

Alla sensibilità dell'orecchio umano non sfuggono però alcuni altri suoni che non sono affatto rappresentati nella serie dei suoni armonici; infatti il numero delle loro vibrazioni, in rapporto a quello tonale, non è un numero razionale. Tali sono i suoni di quarta sottodominante, di cui abbiamo già fatto cenno sopra, e quello di sesta (nella tonalità di *do* essi sono rispettivamente il suono di *fa* e di *la*). Questi suoni perciò esistono nel senso prima che nella ragione, come è stato osservato analizzando le musiche dei primitivi. Pertanto il concetto di armonia, che per gli Antichi implicava un'idea di staticità inquadrato nella tonalità, è venuto gradualmente modificandosi nella Eumusica, acquistando alcunché di dinamico e di mutevole; la melodia infatti di per sé sola sarebbe soltanto Archeomusica; essa si ritrova come cosa essenziale nell'Eumusica, ma occorse molto tempo prima che l'Uomo si rendesse conto che ogni suono che compone una melodia può essere accompagnato dalla coorte dei suoi suoni armonici. La qual cosa permette nella espressione delle idee musicali per mezzo di una melodia il passaggio da una tonalità all'altra, il che rende la Musica assai più complessa; da una semplice successione lineare di suoni diventa un aggregato multiplo di suoni coesistenti e quasi conviventi in una comunità. Insomma, i fattori dell'armonia musicale sono

molti e svariati; non soltanto quelli della combinazione, ma anche quelli derivanti da movimenti e dallo sfruttamento di combinazioni dissonanti e consonanti. Tutto questo non può essere fatto se non da appositi individui, che hanno il privilegio di una particolare sensibilità. Essi sono i Musicisti i quali, in sostanza, rivelano ai loro simili una realtà naturale: quella della possibilità che hanno i suoni e le voci di coesistere, come abbiamo detto, quasi come i membri di una società vivente.

Nelle condizioni attuali dello sviluppo della sua sensibilità l'uomo utilizza per la Musica, come abbiamo detto, solo 12 suoni fra quelli esistenti teoricamente in numero infinito nell'ambito di una ottava. Egli dispone questi 12 suoni in una scala (detta dodecafonica o cromatica) i cui gradini sono rappresentati da numeri di vibrazioni in ordine crescente; tuttavia l'intervallo fra un suono e l'altro non è sempre eguale, ma è piuttosto determinato empiricamente dalle esigenze della sensibilità estetica. Non riteniamo utile insistere su questo argomento, ma piuttosto a noi qui preme rilevare che nel corso di almeno un millennio le risorse della Musica si sono di gran lunga arricchite. Dalle antiche scale di pochi suoni (come quella della lira e della cetra greche) si passò dapprima alla scala di sette suoni, scelti in modo da comprendere, con quello tonale, i suoni consonanti dello accordo maggiore di cui sopra abbiamo fatto cenno. La scala di sette suoni o gradi (detta anche scala naturale o matematica) è stata una conquista relativamente recente; su di essa per lungo tempo è stata costruita la Musica che ha dilettato tutti i popoli. Ma oggi si producono composizioni musicali utilizzando tutti e 12 i suoni della scala cromatica, anche prescindendo dalla tonalità e nessuno potrebbe escludere che in un avvenire più o meno lontano la Musica non faccia appello anche agli altri infiniti suoni ad intervallo ancora più piccolo, ed anche ad altre fonti sonore diverse dalle voci e dagli strumenti musicali tradizionali, e quindi a timbri del tutto inusitati per la Musica, quali ad es. i suoni elettronici e quelli prodotti dalle macchine e dalle apparecchiature di ogni genere delle industrie moderne. Più che di una polifonia armonica converrà quindi parlare, al riguardo della Musica dell'avvenire, che essa sarà fondata sulla « pantofonia ».

Al riguardo della scrittura musicale, della invenzione cioè di un metodo atto a fissare le idee musicali per tramandarle, ricorderemo qui che un tale impegno è forse altrettanto antico quanto quello di fissare le idee ordinarie. Possiamo ritenere per certo che un simile proposito stette a cuore presso tutti i popoli di antica civiltà, in quanto essi consideravano le idee musicali come un patrimonio spirituale degno di essere salvaguardato dalla precarietà della memoria, che era il solo

mezzo conosciuto per tramandarle. Per fissare l'idea di un oggetto concreto l'uomo si servì dapprima del disegno dell'oggetto stesso; si ritiene appunto che questo originario disegno nel corso dei millenni andò gradatamente semplificandosi, fino a diventare un segno convenzionale, un'astrazione e infine una lettera dell'alfabeto. Ma la fissazione delle idee musicali dovette incontrare difficoltà molto maggiori, a causa della immaterialità dei suoni. Fra tutti i popoli dell'antichità solo i Greci, in epoca relativamente recente, ci lasciarono un evidente tentativo di attuazione di tale impegno, servendosi degli stessi segni dello alfabeto; tuttavia, solo a cavaliere fra i due millenni dell'era nostra secondo gli Storici della Musica, furono gettate le basi della odierna scrittura musicale, ad opera di molti preclari ingegni che spesso operavano indipendentemente l'uno dall'altro. La rappresentazione dei suoni per mezzo delle lettere dell'alfabeto o di altri segni era quindi ovviamente un metodo del tutto convenzionale. Un metodo razionale di espressione si imbatteva nella difficoltà non tanto di esprimere simbolicamente un suono, quanto piuttosto di rappresentarne due o più simultaneamente nei loro rapporti di « altezza ». Noi oggi sappiamo che l'altezza dei suoni dipende dal numero delle vibrazioni eseguite dal corpo sonoro (una corda, una colonna di aria racchiusa in una canna, ecc.) per unità di tempo. Ma il numero delle vibrazioni non ha alcun nesso logico e reale col concetto di altezza; rimane perciò da ricercare qual fu l'origine del concetto di alto e di basso applicato rispettivamente ai suoni di maggior o minor numero di vibrazioni.

Come è già stato accennato, gli Antichi, senza nulla sapere del numero di vibrazioni, concepirono effettivamente l'altezza dei suoni come qualche cosa di riferibile realmente a un determinato livello naturale. I suoni sui quali gli Antichi potevano preferibilmente portare la loro attenzione scientifica furono quelli delle voci stesse dell'uomo e degli animali; orbene, ad essi non sfuggì certamente che la voce nell'età infantile è diversa da quella dell'adulto e che il carattere della voce nell'uno e nell'altro caso è strettamente correlato colla statura degl'individui che la emettono, e quindi realmente con una condizione di livello relativo.

Quando poi finalmente gli sforzi di rappresentare voci e suoni ebbero praticamente una attuazione col rigo musicale, ossia attorno alla fine del primo millennio dell'era volgare, il fatto di collocare i segni che esprimevano le voci dei fanciulli nelle linee più alte del rigo musicale e quelle degli adulti nelle linee più basse, cioè in modo inverso a quello indicato dalla statura, fu una questione di convenzione pratica e quindi di abitudine e di educazione. Non crediamo

perciò che l'odierno concetto di suono alto e di suono basso sia una banale sopravvenienza del fatto che l'inventore o gl'inventori del rigo musicale proposero di collocare i suoni più alti sulle linee e sugli spazi superiori del rigo musicale e, rispettivamente, i suoni più bassi sulle linee e sugli spazi sottostanti. Essi invece agirono certamente sotto l'influenza di una antica istintiva tradizione derivante da una realtà naturale, ma che ragioni pratiche di adattamento potevano anche contradire. Nel nostro tempo, come è noto la Musica può essere fissata direttamente, mediante « registrazione » delle vibrazioni sonore stesse con tutte le loro caratteristiche, ossia mediante la « fonografia » e può essere riprodotta fedelmente con mezzi elettromeccanici (1).

La Storia naturale della Musica giova adunque, come abbiamo visto, alla interpretazione razionale e non soltanto a quella estetico-filosofica del fenomeno musicale umano. La Musica è, in sostanza, un mezzo di vita di relazione fra i Viventi di più alta organizzazione esistenti nel mondo, che non riguarda soltanto i singoli individui, ma investe anche i rapporti fra popoli e popoli, e, in uno stesso popolo, quelli fra un ceto e l'altro. Tuttavia, alle origini, essa lo è anche per tutti gli altri Viventi, perfino destituiti di voce e di udito come le Piante; per la necessità di distinguere scientificamente cosa da cosa, abbiamo chiamato « Promusica » siffatto mezzo di vita di relazione che si svolge fuori dell'Umanità.

Epperò non soltanto al Musicologo, ma anche al Naturalista è lecito far qualche congettura su quel che potrà essere la Musica dell'avvenire. Pensiamo che l'interesse dell'umanità per l'arte dei suoni non potrà

---

(1) Ogni altra interpretazione dell'origine del concetto di altezza dei suoni fondata su fatti obbiettivi si imbatte in notevoli difficoltà e contradizioni. Soltanto la maggiore o minore lunghezza delle corde o la loro maggiore o minore tensione è causa di variazioni dell'altezza dei suoni da esse prodotti; ma tanto la lunghezza quanto la tensione sono difficilmente rappresentabili graficamente. Si può qui aggiungere tuttavia, che dallo studio dei « neumi », ossia dei segni convenzionali che accompagnavano il testo delle Archeomusiche religiose nell'alto Medio-evo, è emerso che la loro forma alludeva probabilmente al senso di rotazione dei cavicchi che stiravano o allentavano le corde degli strumenti usati per accompagnare il canto (secondo Riemann. Storia universale della Musica, pag. 100) e quindi a un modo molto grossolano di indicare l'altezza della voce. In alcuni strumenti, come nel violoncello, i suoni più alti si ottengono toccando le corde nei punti più bassi; in altri, come nei pianoforti, i suoni per rapporto alla loro altezza hanno una distribuzione in senso orizzontale. Queste ed altre apparenti contradizioni al principio naturale del livello dei suoni dipendono ovviamente da ragioni tecniche di costruzione o di comodità e queste ragioni sono a loro volta subordinate alle attitudini dei suonatori, le quali spesso nascondono o anche correggono le originarie condizioni di Natura.

mai diminuire nè tanto meno estinguersi, neppure nei tempi nostri, che ci appaiono permeati da preponderanti interessi scientifici e tecnici di altro genere, che attraggono irresistibilmente i singoli verso mete più pratiche e remunerative. Pensiamo anzi che tali interessi contribuiranno a creare nuove esigenze artistiche, a rinnovare insomma le basi dell'intero patrimonio artistico e non soltanto musicale, del passato. Per questo ci sembra opportuno parlare, da un punto di vista scientifico, di « Neomusica », per indicare l'arte dei suoni dell'avvenire. Fin da ora, infatti, senza per altro accantonare i tesori di idee musicale, non sempre per altro debitamente compresi dai contemporanei si postula una libertà sconfinata nella utilizzazione dei suoni accessibili alla sensibilità attuale dell'organismo umano, per la espressione delle idee musicali. Dopo la Protomusica, la melodia, la polifonia corale all'unisono, la polifonia armonica, avremo anche la « pantofonia », in quanto la sensibilità umana va certamente ampliandosi e modificandosi, in un colle trasformazioni che intervengono, sia pure impercettibilmente, nella struttura e nella costituzione dello organismo umano. Ma, mentre i Musicologi e gli stessi Artisti Autori di Musica moderna si fanno corifei di questi mutamenti del gusto musicale, non sempre per altro debitamente compresi dai contemporanei, il Naturalista si accorge che, come sempre, in realtà niente vi è di nuovo sotto il sole. Ancor oggi, infatti, si riascolta volentieri la Protomusica e perfino la rievocazione dell'urlo bestiale dei primitivi, specialmente da parte di talune categorie della popolazione meno provvedute; tuttavia deve essere riconosciuto che la riproduzione di questa protomusica àvviene coi mezzi infinitamente più nobili di cui dispone la tecnica strumentale moderna, laddove la finalità fondamentale della Musica rimane sempre la medesima, cioè il desiderio di venire in contatto con le forze mistiche della Natura. Con questi mezzi quindi si imita addirittura la Promusica, ottenendosi delle composizioni (dette di Musica « seriale » o « atonale ») non prive di una suggestione e di una bellezza evocativa della natura, per lo più inconsapevole, tanto da parte dell'ascoltatore, quanto probabilmente da parte dello stesso Autore. In tali composizioni di « neomusica » si prescinde dalla melodia, dall'accompagnamento, dall'armonia semplice o contrappuntistica, dalla tonalità, dalla socialità o meno dei suoni, insomma da tutti i canoni che costituiscono il patrimonio più geloso dell'Archeomusica e dell'Eumusica. Il ruolo essenziale di queste Musiche è invece assegnato al suono in sé stesso e cioè al timbro, sia degli strumenti tradizionali, sia specialmente di nuove sorgenti sonore, come quelle delle industrie e delle officine moderne, nonché al contrasto, alla inten-

sità ed alle lunghe pause fra un suono e l'altro. Naturalmente variano i metodi, in un colle capacità recettive ed intellettive dell'organismo umano; epperò nulla hanno da temere dalla « pantofonia » i tesori di Musica melodica ed armonica tramandatici dai grandi Maestri del passato, in quanto nella maggior parte dei casi i moderni antesignani della Neomusica sono stati educati e nutriti essi stessi al delicato e inobliabile gusto dell'arte musicale passata.

RIASSUNTO

In questo lavoro l'A., nel presentare alla Società dei Naturalisti il suo recente volume: « Introduzione ad una teoria biologica della Musica » (Libreria scientifica editrice, Napoli, 1963), sviluppa alcune idee in esso già contenute, indicando nel complesso delle azioni e reazioni, in cui si compendia la vita di relazione degli organismi di ogni ordine e grado, il punto di partenza obbiettivo e necessario dell'evoluzione della Musica, in quanto opera esclusiva dell'Uomo. L'A. chiama « Promusica » questo punto di partenza che implica negli organismi un'attività non soltanto del senso dell'udito, ma anche e in primo luogo di quella generale motoria e della vista. L'imitazione della Promusica da parte dell'Uomo ebbe lo stesso movente che si presume stia alla base di ogni altro talento artistico umano, da quello della « finzione » a quello del disegno; e cioè il desiderio e più ancora la necessità di venire in contatto con le forze mistiche, di cui l'uomo sentiva l'esistenza ovunque, nel suo ambiente. L'evoluzione della Musica, partendo da queste sue naturali cause biologiche, contempla una prima éra che l'A. chiama « Protomusica », cui seguì l'« Archeomusica » e infine l'« Eumusica », cioè la Musica dell'éra attuale. Esse abbracciano millenni della storia della vita umana e sono contraddistinte da un graduale, se pur lentissimo, processo di arricchimento delle risorse tecniche usate nell'arte dei suoni e da una parallela evoluzione del gusto per quest'Arte presso i vari popoli della terra, per i quali essa rimane pur sempre lo stesso squisito, ma infinitamente più complesso, mezzo di vita di relazione che fu alle sue origini. L'A. ricorda infine che una parte dell'Eumusica contemporanea si differenzia fortemente per alcuni caratteri da tutto il resto, giustificando l'idea di trovarci pertanto forse di fronte all'inizio di una quarta éra evolutiva, l'éra della « Neomusica ».

SUMMARY

The originals sources of Music are the act of the life-relation of Man, animals and plants, like the mouvements of body, the voices, the spontaneous sound or noises of Nature and its casual associate in a wild « symphonie », that the A. call « Promusica ». The earliest Man create the Music by the intenctional imitate of the Promusica, on purpose of « sympathetic magie », that is the start point of all Religions. The History of Music take a relative brief age of the History of Man, but is arise from the very long éra of the earliest Music, that belong to Preistoria and that A. call the « Protomusica ». The History of Music include the « Archeomusic », the « Eumusic » and the moderne « Neomusic », founded on the progressive advancement of scientific knowledge and on the change of the sensibility of the Man.

Analisi chimica e chimico-fisica dell' acqua della sorgente « Tre fontane » in tenimento del Comune di Crispiano in provincia di Taranto

Nota dei soci MARIO COVELLO e GIUSEPPE CIAMPA

(Tornata del 27 marzo 1964)

Notizie generali

La sorgente da cui scaturisce l'acqua di cui sono oggetto le indagini analitiche qui di seguito riportate, trovasi in località « Tre fontane » altrimenti detta « La Chiesa », in agro del comune di Cri-

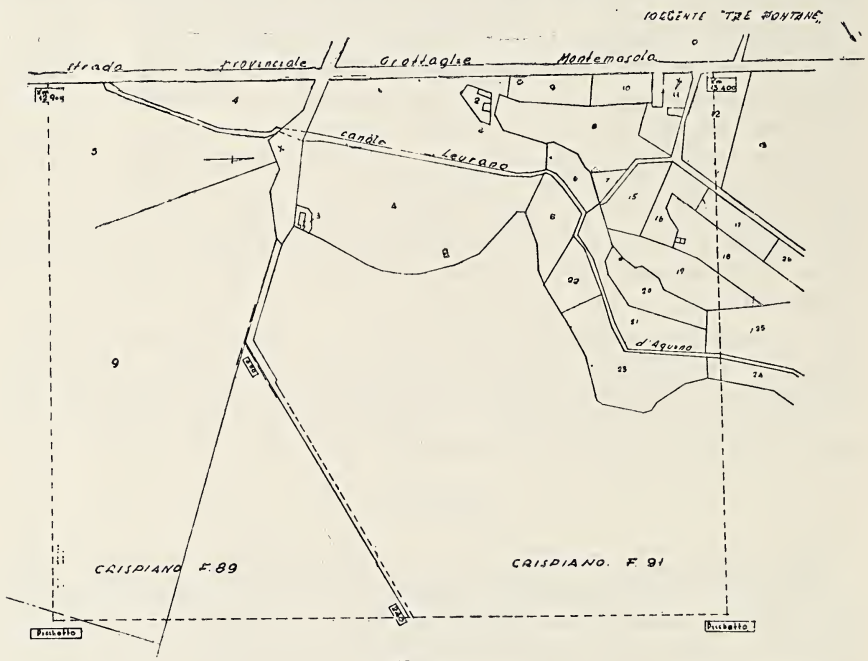


Fig. 1.

spiano in provincia di Taranto. Ad essa si può pervenire prendendo la strada che dalla provinciale Taranto-Martina Franca porta a Montemesola. A circa 500 m. dal bivio, vi si accede percorrendo pochi metri a destra della suddetta strada. (Vedi planimetria allegata fig. 1).

L'acqua sgorga spontaneamente da un'opera di presa costituita da una tubazione in materia plastica impiantata fino alla profondità di cinque metri dal piano di campagna dove è stata raggiunta la polla mediante opere di scavo.

Tale opera misura m. 2,30 di diametro, ed una altezza dal piano del terreno di circa cm. 50.

Tutt'intorno vi è una pedana di calcestruzzo a protezione della

Fig. 2.

predetta opera di presa come si può osservare nella fotografia della figura 2.

Non risulta che prima delle ricerche di cui è oggetto la presente nota siano state eseguite analisi complete sull'acqua della sorgente « Tre fontane ». Vennero eseguite solamente talune determinazioni di carattere orientativo da parte del Laboratorio Provinciale d'Igiene e Profilassi di Taranto.

Analisi chimica

I campioni di acqua sono stati prelevati con la tecnica opportuna nel corso dei sopralluoghi effettuati il 20 aprile 1960 e l'8 dicembre 1961 durante i quali vennero eseguite tutte quelle determinazioni

che la metodica analitica idrologica prevede che debbano essere eseguite sul posto.

Valutazioni chimiche diverse

Residuo fisso. È stato determinato con la tecnica in uso su 250 cc. di acqua. Il residuo è stato portato a secco prima a 110°, poi a 180° fino a costanza di peso. I risultati sono stati i seguenti:

residuo fisso per litro a 110° g. 0,3843
» » » » » 180° » 0,3724

Il valore del residuo calcolato dalla conducibilità elettrica a 20° utilizzando il coefficiente di Levy e Henriet (686, 488) risulta essere:

$$0{,}000551 \times 686.488 = 0{,}3782$$

il che è in buon accordo con il valore trovato sperimentalmente.

Ammoniaca - Acido nitroso - Acido nitrico - Idrogeno solforato.

La ricerca, praticata con i reattivi più sensibili, (Nessler, Griess, brucina ed acetato di piombo) ha dato costantemente risultato negativo.

Ossidabilità. È stata determinata con il metodo di Kubel. Per un litro di acqua si è consumato

$$0_2 = \text{g. } 0.0002/\text{litro}$$

Alcalinità totale. Si è valutata per titolazione con acido cloridrico N/100, usando come indicatore il metilarancio.

Per un litro di acqua sono stati impiegati 49,8 cc. HCl N/100.

Durezza totale. È stata determinata sia con il metodo di Boutron e Boudet che con quello al reattivo sodico (*).

Il valore medio ottenuto, espresso in gradi francesi, è stato di 26,65.

(*) F. R. Theroux, E. F. Eldridge and W. LeRoy Mallmann, « Laboratory Manual for Chemical and Bactelial Analysis of Water and Sewage » 3e Ed. pag. 12 Mc Graw-Hill Book Camp., Inc. London 1948.

Costanti chimico fisiche

Temperatura dell'acqua alla sorgente. Il giorno 8 dicembre 1961 alle h 9 = 17° C.

Lo stesso giorno ed alla stessa ora la temperatura dell'aria era di 8°,6 C.

Gli stessi rilievi eseguiti alle ore 15,05 del 22 settembre 1955 dal Direttore del Laboratorio chimico Provinciale di Taranto avevano dato i seguenti risultati:

Temperatura dell'acqua = 17° C
» » aria = 23° C

Densità. È stata determinata con picnometro riempito alla sorgente, con i seguenti risultati:

$$D_{20}^{20} = 1.0010$$

Abbassamento crioscopico. È stato determinato con il consueto metodo, impiegando l'apparecchio di Beckman. Si è ottenuto il seguente risultato:

$$\Delta = -0°,030 \text{ C}$$

Conducibilità elettrica. È stata determinata, subito dopo l'arrivo in laboratorio, sui campioni prelevati alla sorgente con le modalità opportune, in speciali bottiglie di vetro neutro.

Conducibilità elettrica specifica $K_{20} = 0,551 \times 10^{-3}$.

Attività degli ioni idrogeno. La determinazione del pH è stata eseguita per via elettrometrica ed è risultata uguale a 6,9. Da essa è stata poi calcolata l'attività degli ioni idrogeno in Mol./litro (A_H) in base alla relazione: $pH = -\log A_H$ da cui si ottiene: $A_H = 0,126 \times 10^{-6}$.

Calcolando il pH mediante la formula di Kolthoff:

$$[H^+] = \frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3']} \times 3 \times 10^{-7}$$

si ottiene un valore leggermente più basso (6,33) di quello trovato sperimentalmente (6,9) il che rientra nei limiti previsti dalla letteratura in proposito.

Gas disciolti

Ossigeno. È stato dosato con il metodo Winkler. La quantità di ossigeno disciolto è risultata di cc 3,276 per litro.

Anidride carbonica libera. È stata calcolata per differenza fra l'anidride carbonica totale e quella combinata. La prima è stata determinata in campioni di acqua addizionati, subito dopo il prelevamento, di cloruro di calcio ammoniacale, la seconda è stata determinata direttamente per titolazione secondo Lunge.

Analisi qualitativa

L'esame qualitativo è stato eseguito sul residuo della evaporazione di venticinque litri di acqua seguendo la metodica classica integrata da quei procedimenti microanalitici speciali richiesti dal caso.

Sono risultati presenti i seguenti ioni disciolti:

Sodio	presente	Cloruri	presenti
Potassio	presente	Solfati	presenti
Litio	trac. min.	Carbonati	presenti
Calcio	quant. apprez.	Borati	trac. min.
Magnesio	presente	Silice	presente
Ferro	piccol. quant.		
Manganese	trac. min.		

È risultata negativa la ricerca dell'alluminio praticata con il metodo di Atack all'alizarina.

Analisi quantitativa

Tutte le determinazioni quantitative sono state praticate parallelamente su due campioni di acqua avendo cura di evitare, nei limiti del possibile, errori dipendenti da separazioni indaginose, con l'operare su prelevamenti distinti. I risultati sono raccolti nelle tabelle riassuntive che seguono.

Riassunto dei risultati analitici

Nelle tabelle seguenti sono raggruppati i risultati analitici, esposti secondo quanto consigliato dalla « Commissione Permanente per le Acque Minerali d'Italia ».

TABELLA I.

Caratteri generali

Colore	nessuno
Aspetto	limpidissimo
Odore	nessuno
Sapore	gradevole
Reazione al tornasole	leggermente acida poi alcalina

TABELLA II.

Valutazioni chimiche diverse

Residuo fisso a 110° C	0,3843 g/litro
Residuo fisso a 180° C	0,3724 g/litro
Ammoniaca	assente
Nitriti	assenti
Nitrati	assenti
Idrogeno solforato	assente
Ossigeno consumato in sol. acida sec. Kubel	0,0002 g/litro
Durezza totale in gradi francesi	26,65
Durezza totale in gradi tedeschi	14,97
Alcalinità al metilarancio per litro	49,8 cc. HCl N/100

TABELLA III.

Determinazioni chimico-fisiche

Temperatura dell'acqua alla sorgente (8 dicembre 1961 ore 9)	17° C
Temperatura dell'aria esterna	8°,6 C
Densità D^{20}_{20}	1,0010
Abbassamento crioscopico	0,030° C
Conducibilità elettrica specifica K_{20}	$0,551 \times 10^{-3}$
pH a 18° C (misura elettrometrica)	6,9
Mol/L ioni idrogeno	$A_H = 0,126 \times 10^{-6}$

TABELLA IV.

Gas disciolti

(in un litro d'acqua ridotti a 0° e 760 mm.).

Anidride carbonica	17,87 cc/litro
Ossigeno	3,276 cc/litro

TABELLA V.

Rappresentazione dei risultati analitici

Denominazione	Formula	Grammi p. litro	Millimoli p. litro	Millivalente per litro	
				Cationi	Anioni
Sodio	Na^+	0,0241	1,048	1,048	
Potassio	K^+	0,0024	0,061	0,061	
Calcio	Ca^{++}	0,0994	2,480	4,960	
Magnesio	Mg^{++}	0,00707	0,2907	0,581	
Ferro	Fe^{+++}	0,00001	0,00017	0,0005	
				6,650	
Cloridrico	Cl^-	0,0375	1,057		1,057
Solforico	SO_4^{--}	0,0283	0,294		0,589
Idrocarbonico	HCO_3^-	0,3053	5,004		5,004
					6,650
Silice	SiO_2	0,0196	0,326		
An. carbonica libera	CO_2	0,0351			

La fig. 3 illustra, con una rappresentazione grafica dei risultati analitici, la composizione dell'acqua che è stata oggetto di studio e che in base alla classificazione delle acque minerali, stabilita da Marotta e Sica, può definirsi: medio minerale alcalino-terrosa.

TABELLA VI.

Componenti il residuo di un litro di acqua minerale

Denominazione	grammi/litro	Formula
Sodio	Na^+	0,02410
Potassio	K^+	0,00240
Calcio	Ca^{++}	0,09940
Magnesio	Mg^{++}	0,00710
Ferro	Fe^{+++}	0,00001
Residuo Cloridrico	Cl^-	0,03750
» Solforico	SO_4^{--}	0,02830
» Carbonico	CO_3^{--}	0,15010
Silice	SiO_2	0,01960
Residuo calcolato dai dati analitici		0,36851
Residuo a 180° per determinazione diretta		0,37240
Sostanze organiche e scarti analitici		0,00389

Le ricerche e le analisi fin qui descritte, sono state realizzate per invito del Dottor Alfredo Pepe di Taranto, concessionario della sorgente « Tre Fontane » il quale ha messo a nostra disposizione tutto il materiale necessario e ci è stato largo di ogni assistenza ed aiuto nel corso dei vari sopraluoghi effettuati.

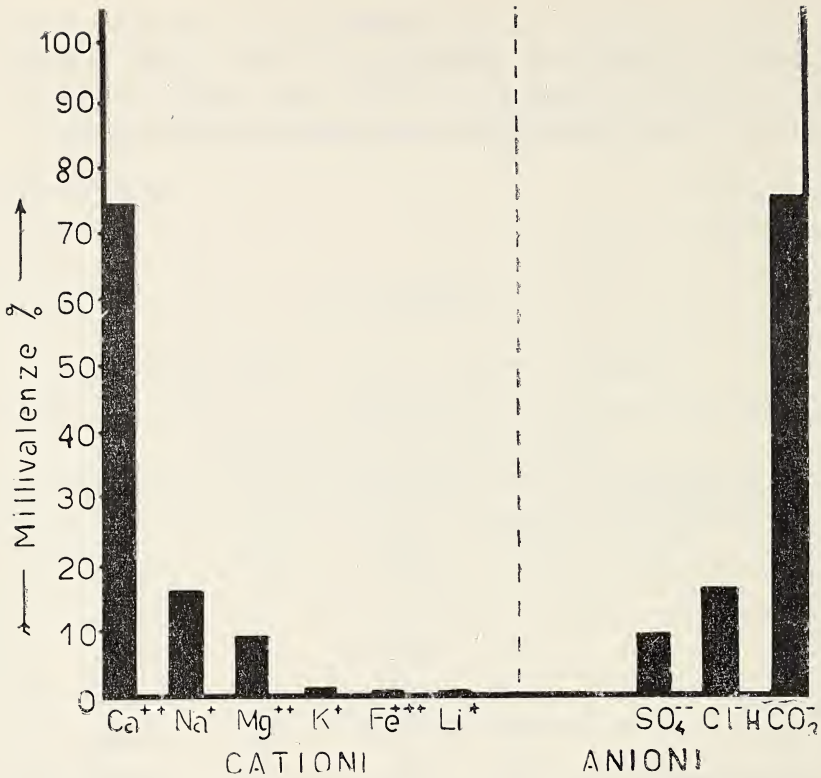


Fig. 3. — Rappresentazione grafica della composizione dell'acqua minerale della sorgente « Tre Fontane » in tenimento del Comune di Crispiano in prov. di Taranto.

Desideriamo, pertanto, nel concludere questo nostro lavoro, ringraziarlo sentitamente.

Napoli - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università.

RIASSUNTO

È stata analizzata l'acqua della sorgente « Tre Fontane » sita nel tenimento del Comune di Crispiano in provincia di Taranto. Di essa vengono riportate le costanti chimico-fisiche e le caratteristiche chimiche. In base alla classificazione di Marotta e Sica, l'acqua esaminata può definirsi: medio-minerale alcalino-terrosa.

SUMMARY

Water from the spring of « Tre Fontane » located within the neighbourhood of Crispiano, a village in the province of Taranto, has been analysed. Its chemical-physical constants and chemical characteristics are reported. On the basis of Marotta and Sica's classification, the analysed water can be defined as a « medium-mineral alkaline earth water ».

Fauna a *Rhynchonellina* delle « Carboniere » (Abruzzo) (*)

Nota della dott.ssa EMMA RUGGIERO
presentata dal socio ANGIOLA MARIA MACCAGNO

(Tornata del 29 maggio 1964)

Introduzione

Nel presente lavoro viene studiata la fauna a *Rhynchonellina* Gemm. della località « le Carboniere », situata ad Est di Castel del Monte (l'Aquila): foglio 140 (Teramo), tavoletta II S-O (Castel del Monte), 00,25; 89,80.

Tale località fossilifera, sita a circa 200 m. dall'inizio del sentiero che dalla base di « Capo di Serre » porta a Fonte Cornacchia, non era mai stata segnalata. Mi sono recata in questa zona alla ricerca dei nidi a *Rhynchonellina seguenzae* Gemm, segnalati da Parona nella località « Fonte Cornacchia » (Nuovi dati paleontologici sui terreni mesozoici dell'Abruzzo, 1908).

In quest'ultima località non ho però rinvenuto i fossili in questione.

In località « le Carboniere » le *Rhynchonellina* si trovano in un calcare di color grigio avana contenente numerosi entrochi (*Pentacrinus?*), *Chaetetidae* (*Chaetetes*) e Lamellibranchi.

Preparazione del materiale

Il guscio delle *Rhynchonellina* ha struttura fibrosa ed è composto quasi esclusivamente di carbonato di calcio; esso è molto delicato e perciò risulta assai difficile un perfetto isolamento dei fossili. Il me-

(*) Lavoro eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

todo che si è rivelato il migliore è stato quello di impiegare direttamente martello e scalpello; infatti, riscaldando il materiale, i gusci si calcinano in brevissimo tempo e diventano fragilissimi, fino a polverizzarsi; il Desogen non riesce a spappolare la roccia, che ha una percentuale in carbonato di calcio molto alta.

La difficoltà maggiore consiste nel fatto che i vari strati del guscio aderiscono più fortemente alla roccia che non fra di loro, per cui una parte di guscio rimane attaccata all'impronta, mentre l'altra aderisce al modello interno. Il più delle volte si ottiene una sfaldatura irregolare.

Gen. RHYNCHONELLINA Gemmellaro 1871

I Brachiopodi raccolti nel calcare del Lias inferiore delle Carboniere sono tutti riferibili al genere *Rhynchonellina* Gemm.

Ho potuto isolare circa 90 esemplari, che mi hanno permesso una esauriente descrizione.

Descrizione: Le conchiglie hanno di solito forma quadrangolare. Il guscio non « punctato » ha una struttura nettamente fibrosa. La superficie può essere liscia o costata; le coste sono più o meno sottili, semplici o dicotome. Le strie di accrescimento formano a volte sulla superficie un disegno a graticcio.

La conchiglia è fortemente inequivalve e sempre equilaterale.

La linea cardinale, tranne rare eccezioni, è lunga e diritta. La linea di commessura giace sempre in un piano.

Il *foramen* è triangolare (fig. 2 testo) ed è delimitato da piastre deltidiali, difficilmente osservabili, che sembrano anch'esse triangolari.

Le due valve, incontrandosi alla commessura, formano un angolo acuto.

F g. 1. — Distribuzione geografica del genere *Rhynchonellina* GEMM. — Abbreviazioni: A = Adrara (Lombardia); AN = Anatolia; B = Somhegy e Varös Lod, Baconia (Ungheria); C = Cesi (Umbria); D = Risano (Dalmazia); G = Gailthal (Austria); GS = Gschöllkopf e Pfonsjoch (Alpi Settentrionali); H = Hohenschwangau (Baviera); HA = Foum Tillijt (Alto Atlante); I = Isonzo (Veneto); L = Arzo (Lombardia); LC = Le Carboniere (Abruzzo); MB = Monte Bulgheria (Campania); MC = Monte Cogorna; MR = Monte Grappa (Veneto); NA = Alpi Settentrionali; P = Palermo (Sicilia); PR = Moulaiy-Idriss (Prerif); R = Rif spagnolo; SC = San Cassiano (Veneto); T = Taormina (Sicilia); U = Untersberg (Salisburghese); W = Württemberg.

Fig. 1.

L'area è grande, ben distinta, spesso concava, ed è delimitata dagli spigoli, quasi sempre taglienti, dell'umbone e della linea cardinale.

Le impronte muscolari si osservano abbastanza bene sui modelli interni; è più facile notare chiaramente quelle della piccola valva che non quelle della grande.

Nella piccola valva le impronte dei muscoli adduttori (fig. 2 testo) sono strette, lunghe, molto ravvicinate; la loro distanza è massima al centro e gradualmente decrescente verso le estremità; esse partono un poco al di sotto dell'umbone.

Nella grande valva le impronte cominciano fin dall'apice, inizialmente divergendo, e poi, mantenendosi pressochè parallele, si prolungano fin oltre i 2/3 della conchiglia, raggiungendo quasi il bordo frontale come nell'esemplare n. 12, riprodotto in tav. I, fig. 2 e nella fig. 3 del testo.

Il seno e il lobo, che nel gen. *Rhynchonella* Fischer sono rispettivamente sulla grande e sulla piccola valva, sono in posizione invertita nella *Rhynchonellina;* ma mentre la piccola valva ha sempre un seno ben netto, spesso sulla grande manca il lobo e al suo posto ci può essere un altro seno, per cui tali esemplari hanno un contorno bilobato.

La cerniera ha due denti laterali obliqui nella grande valva, che si incastrano nelle fossette dentali della piccola (fig. 5-6).

Fig. 2. — *Rhynchonellina* vista dalla valva brachiale; la parte destra mostra la superficie del guscio ornata da sottili coste; la parte centrale e quella di sinistra sono prive di guscio e quindi mostrano il modello interno, sul quale sono visibili le impronte muscolari (i.m.) (cfr. tav. II, fig. 5; tav. III, figg. 8 e 10) della valva brachiale. Si possono anche vedere il foro peduncolare triangolare (f.) delimitato dalle placchette deltidiali (p.d.) anch'esse triangolari, nonchè l'area (ar.) molto grande (cfr. tav. III, figg. 3 e 6).

Fig. 3. — *Rhynchonellina*: modello interno della grande valva ricoperto a sinistra dal guscio; si notano, sul modello interno, le impronte muscolari (i.m.) lunghe, strette e quasi parallele (cfr. tav. I, fig. 2).

Fig. 4. — Interno della valva brachiale, mostrante le crura (cr.) molto lunghe.

Fig. 5. — Sezione longitudinale mostrante le crura (cr.) e i sostegni dentali (s.d.).

Fig. 6. — Sezione trasversale dell'umbone, mostrante i sostegni dentali (s.d.) e le placche deltidiali (p.d.).

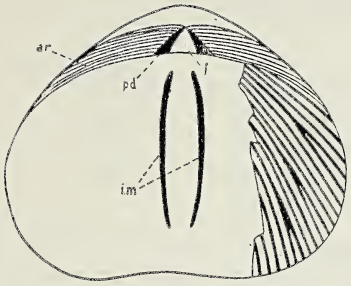


fig. 2

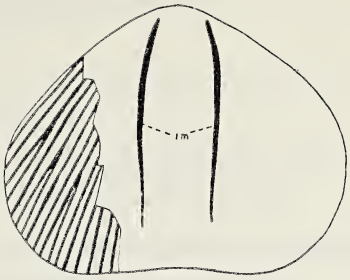


fig. 3

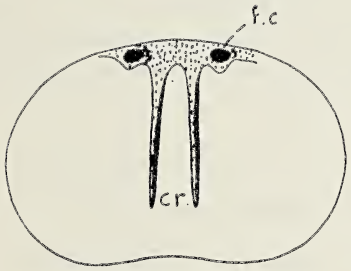


fig. 4

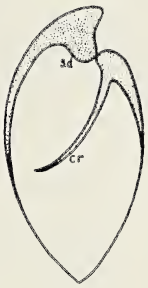


fig. 5

ar - area
cr - crura
f - foramen
f.c.- fossette cardinali
i.m.- impronte muscolari
p.d.- placche deltidiali
s.d.- sostegno dentale

fig. 6

Descrizione delle specie

Elenco degli esemplari:

Rhynchonellina lisce:
Rh. cfr. *suessi* Gemm. esempl. n. 1-2.

Rhynchonellina con coste a graticcio:
Rh. seguenzae Gemm. esempl. n. 3-8; 85.
Rh. insignis Carap. & Schop. esempl. n. 9-22.
Rh. sp. esempl. n. 23-24.

Rhynchonellina con coste lisce:
Rh. kastneri Bittn. esempl. n. 25-58; 75-76; 79-84; 86-89.
Rh. haueri Bittn. esempl. n. 59-74; 90.

Gli esemplari sono conservati nell'Istituto di Paleontologia della Università di Napoli.

Rhynchonellina cfr. *suessi* Gemmellaro 1871

1871 *Rh. suessi* - Gemellaro; pp. 31-32; tav. 5, figg. 1-7.
1894 » » Böse; p. 59; tav. 7, figg. 27-29.

Ho di questa specie solo due grossi frammenti uno di grande valva e uno di piccola valva che corrispondono per i caratteri visibili alla descrizione e alle figure degli esemplari di questa specie date dagli Autori.

Conchiglia grande, completamente priva di coste radiali; nella piccola valva, che io possiedo, sono presenti delle strie di accrescimento irregolari e distanziate, come già sono state osservate da Gemmellaro. Sempre nella piccola valva è presente un seno ben distinto.

L'umbone della grande valva è grande e ricurvo; questa valva è lunga 31 mm.

Età e distribuzione - Lias inferiore: Sicilia, Risano (Dalmazia), Rif.

Provenienza: Le Carboniere.

Rhynchonellina seguenzae GEMMELLARO 1871

(tav. I, figg. 4-8)

1871 *Rh. seguenzae* - Gemellaro; p. 34; tav. 5, figg. 15-22.
1880 » » Bittner; p. 398.
1883 » » Eichenbaum; p. 718, tav. 6, fig. 3.
1884 » *zitteli* (?) - Böse; pp. 67-70; tav. 7, figg. 4-26.

Possiedo 6 esemplari di questa specie, più larghi che lunghi.

Caratteristica è l'ornamentazione a graticcio ben visibile in tutti (tav. I, figg. 4-6).

Nella piccola valva è sempre presente un seno; la grande, invece, è uniformemente convessa.

L'apice è appuntito, alto, quasi per niente ricurvo.

L'area è grande e triangolare, delimitata dagli spigoli acuti dello umbone. Il foro peduncolare sembra triangolare.

In nessun esemplare si osservano le impronte muscolari.

Misure in mm.

Esemplare	3	4	5	6	7
Lunghezza	21	16,5	15	21	22,5
Larghezza	22	17,5	17	20?	23?
Spessore	?	4	6	?	6

Confronti: BÖSE nel suo lavoro sul genere *Rhynchonellina* afferma che la *Rh. seguenzae* GEMM. è una forma a coste lisce, nonostante l'esplicita menzione delle coste a graticcio fatta da GEMMELLARO; perciò, avendo trovato degli esemplari molto simili a quelli descritti da GEMMELLARO e provvisti di ornamentazione a graticcio, essendo erroneamente convinto che *Rh. seguenzae* fosse a coste lisce, istituì per i suoi esemplari la nuova specie *Rh. zitteli*, che differirebbe perciò dalla *seguenzae* solo per le coste più sottili e per l'ornamentazione a forma di grata; inoltre egli pone in sinonimia *Rh. juvavica* BITTN. a coste lisce con *Rh. seguenzae*.

A mio avviso, poichè GEMMELLARO (1871), senza ombra di dubbio, descrive chiaramente la sua specie come ornata da « coste a graticcio »

(vedi fine p. 34 e inizio p. 35) ed essendo *Rh. juvavica* BITTN. ornata da coste lisce, ritengo, data l'importanza diagnostica di questo carattere, che *Rh. seguenzae* e *Rh. juvavica* debbano rimanere due specie separate, mentre *Rh. zitteli* BÖSE potrebbe essere messa in sinonimia con la specie di GEMMELLARO, cioè con *Rh. seguenzae*.

Dal confronto con le altre specie con coste a graticcio risulta che i miei esemplari differiscono da *Rh. brusinai* EICHENB. per avere lo umbone diritto, per la linea di cerniera più lunga e diritta, per la assenza del seno nella grande valva e per il contorno slargato; da *Rh. paronai* BÖSE per l'ornamentazione più regolare; da *Rh. rothpletzi* BÖSE per l'apice più debole e diritto; da *Rh. orthisiformis* (LEPSIUS) per la piccola valva meno piatta e per l'assenza della costola mediana nella grande valva; da *Rh. fuggeri* FRAUSCH. per il contorno più largo che alto, per l'assenza del lobo nella grande valva; da *Rh. hofmanni* BOECKH per l'ornamentazione più marcata.

Età e distribuzione: Lias inferiore.

GEMMELLARO istituì la specie per gli esemplari di Billiemi, Montagnola di Sant'Elìa e Monte Pellegrino (Palermo), Valanca (Misilmeri), località tutte della Sicilia.

PARONA rinvenne la *Rh. seguenzae* a Fonte Cornacchia (presso Castel del Monte) e cioè non molto distante dalla località « le Carboniere ». DI STEFANO rinvenne una *Rh. seguenzae* GEMM. *minor* SKUPHOS nella zona del Monte Bulgheria. Gli esemplari della *Rh. zitteli* BÖSE provengono da Risano (Dalmazia).

Provenienza: Le Carboniere.

Rhynchonellina insignis CARAPEZZA & SCHOPEN

(tav. I, figg. 1-3)

1899 *Rh. insignis* - Carapezza & Schopen; p. 23; tav. IV, figg. 1-5, 26, 27.

Conchiglia a contorno subcircolare o quadrangolare.

La superficie è coperta da sottili e numerose coste dicotome e da strie di accrescimento altrettanto sottili e numerose che dànno alla superficie un aspetto reticolato.

A volte le maglie del reticolo sono rettangolari, allungate longitudinalmente. Vi sono delle strie di accrescimento più marcate che si notano tanto più, quanto più la conchiglia è desquamata; queste strie sono l'unica ornamentazione del modello interno (tav. I, fig. 1).

L'apice è largo, basso, poco ricurvo; i suoi spigoli laterali delimitano un'area larga e triangolare. La linea cardinale è dritta e lunga.

In uno degli esemplari è ben visibile una sola delle placchette deltidiali che racchiudevano un'apertura presumibilmente triangolare.

La riunione delle valve avviene con un angolo acuto; a volte il bordo è tagliente.

La commessura giace quasi sempre su di un piano, tranne che in un esemplare, in cui essa è ondulata leggermente ai lati ed alla fronte.

La piccola valva ha un seno debole, ma sempre presente.

La grande valva è più convessa e solo in un esemplare è presente un accenno di seno.

Caratteri interni: Mi è stato possibile mettere in evidenza molto bene le impronte muscolari della grande valva nell'esemplare n. 12: sono quelle disegnate in fig. 3 del testo riprodotte in tav. I, fig. 2; esse partono dall'apice, proseguono poi pressochè parallele e raggiungono quasi il bordo frontale.

Sono sempre presenti i sostegni dentali della grande valva.

Sembra che ci sia anche il setto mediano della piccola.

Misure in mm.

Esemplare	9	10	11	12	13	16	18
Lunghezza	33	24	24	24?	28?	17	18
Larghezza	32?	25	27	29	33?	19	18
Spessore	12		10	10?	7	5	

Confronti: I miei esemplari corrispondono bene sia per la descrizione che per le dimensioni alla *Rh. insignis* Carapezza & Schopen. Questa specie si differenzia dalle altre a coste reticolate; e precisamente da *Rh. hofmanni* Boeckh per le maggiori dimensioni e da *Rh. brusinai* Eichenbaum per la forma; inoltre si distingue da *Rh. seguenzae* Gemm. e da *Rh. distefanoi* Carap. & Schop. per il maggior numero delle coste e per la loro maggiore sottigliezza e infine differisce da *Rh. rothpletzi* Böse e da *Rh. fuggeri* Frausch. per l'assenza del lobo nella grande valva.

Nei miei esemplari sono molto evidenti le strie di accrescimento più forti, che ornano il modello interno, come è proprio della specie.

Età: Lias inferiore: Monte Gibilforni, presso Palermo.

Provenienza: Le Carboniere.

Rhynchonellina sp.

(tav. I, fig. 9)

Posseggo due esemplari molto simili tra di loro, che non mi è stato possibile riferire ad alcuna delle specie conosciute. Essi hanno conchiglia di piccole dimensioni:

Misure in mm.

Esemplare	23	24
Lunghezza	10?	9
Larghezza	10?	8
Spessore	4,5	4

Possiedono coste a graticcio molto più marcate che non la *Rh. insignis* Carapezza & Schopen.

Umbone pronunziato e molto curvato sulla piccola valva.

La grande valva è regolarmente convessa. La piccola presenta un seno ben netto.

Gli esemplari somigliano molto alla *Rh. seguenzae*, ma ne differiscono per l'apice molto più grande e ricurvo.

Non hanno rapporti con nessun'altra delle *Rhynchonellina* con le coste a graticcio.

Provenienza: Le Carboniere.

Rhynchonellina kastneri Bittner 1890

(tav. II, fig. 1-9; tav. III, fig. 2-10; tav. IV, fig. 1-5, 8-11)

1890 *Rh. kastneri* - Bittner; p. 194-195; tav. 24, figg. 9-14.
1894 » » Böse; p. 64; tav. 6, figg. 17-18.

Ho più di quaranta esemplari di questa specie, che ho largamente illustrato per mostrarne i singoli caratteri diagnostici e la variabilità.

Conchiglia più larga che lunga negli esemplari più piccoli, che diviene talvolta più lunga che larga negli esemplari più grandi.

La superficie è ornata da circa 55 coste sottilissime, che si dividono per dicotomia e che coprono tutta la superficie.

L'apice è basso, diritto, con spigoli taglienti, che delimitano una area ben distinta.

Il *foramen* non è visibile in nessuno degli esemplari.

Non sono visibili le strie di accrescimento.

La riunione delle valve avviene sotto un angolo acuto.

La commessura giace sempre in un piano, tranne in un esemplare, in cui si nota anche la dissimmetria rispetto al piano mediano, già descritta da Bittner (1890) per il suo esemplare della tav. 24, fig. 11.

La piccola valva ha sempre il seno ben netto; la grande a volte ha un leggero seno, a volte una costa che viene giù dall'umbone, a volte è uniformemente ricurva, senza seno nè lobo.

Caratteri interni: Mediante la desquamazione del guscio sono riuscita a mettere in evidenza in alcuni esemplari le impronte muscolari della piccola e della grande valva.

Quelle della piccola sono più chiare e quasi sempre evidenti; esse sono sottili, ravvicinate, con la massima distanza al centro e convergenti debolmente alle due estremità. Quelle della grande valva sono meno sottili, più distanziate e pressochè parallele.

Sempre presenti i sostegni dentali della grande valva.

Le crura sono molto lunghe.

Confronti: I miei esemplari si avvicinano moltissimo alla descrizione e alle figure date da Bittner (1890) e da Böse (1894) per la *Rh. kastneri* Bittn.

Bisogna osservare che le coste, che negli esemplari di Bittner sono « 30 e più », nei miei vanno da 40 a 70, con un massimo di frequenza verso i 55.

Questa specie si differenzia da tutte le altre a coste lisce:

1) da *Rh. alpina* Parona per le dimensioni maggiori, per la costante presenza del seno nella piccola valva, per il numero delle coste che nella *alpina* varia da 22 a 28 e per l'assenza di strie di accrescimento visibili, che in quella sono numerose e distinte;

2) da *Rh. haueri* Bittner (= *Rh. isidensis* Carap. & Schop.) per il contorno quasi sempre slargato e non più alto che largo; per le coste molto meno marcate e più numerose, per la linea cardinale più lunga e diritta;

3) da *Rh. tenuicostata* Carap. & Schop. per il contorno più largo che lungo, per la costante presenza del seno nella piccola

valva, per le strie di accrescimento quasi invisibili e non « equidistanti e rilevate »;

4) da *Rh. juvavica* Bittner per il numero enormemente maggiore di coste, che in quest'ultima sono 10-16.

Misure in mm.

Esemplare	25	29	41	42	49	57
Lunghezza	15	19	10	15?	9	7,5
Larghezza	17	16	12	15	11	9,5
Spessore	7	7	3,5	7	4	3,5

Età e distribuzione: Il tipo della specie proviene da un campione sciolto, che per l'aspetto litologico fu ritenuto del Trias superiore.

Böse sostiene che potrebbe essere considerato anche liassico; ma che nulla si può dire con sicurezza.

Esso fu rinvenuto a Berchtesgaden, nelle Alpi settentrionali.

Provenienza: Le Carboniere.

Rhynchonellina haueri Bittner 1894

(tav. IV, fig. 6-7)

1894 *Rh. haueri* - Bittner; pp. 562-564; tav. 8, figg. 1-41.

1899 *Rh. isidensis* - Carapezza & Schopen; pp. 33-34; tav. 4, figg. 32-37.

Conchiglia più lunga che larga, con contorno piriforme, moderatamente rigonfia.

Nella piccola valva c'è sempre un seno distinto; anche la grande a volte ha una debole depressione longitudinale.

Apice poco ricurvo, acuto. La linea cardinale è piuttosto corta e arcuata. La commessura giace in un piano; raramente la fronte diventa leggermente bilobata.

La superficie del guscio è ornata da numerose coste molto sottili, che talora sono in numero superiore a 60; non tutte nascono dall'apice, ma sorgono successivamente per dicotomia a distanza variabile dall'apice medesimo.

Si possono notare delle strie di accrescimento marcate e distan-

ziatissime; quattro o cinque in tutta la conchiglia, le quali spesso si vedono anche sul modello interno (tav. IV, fig. 7).

Caratteri interni: In un solo esemplare si notano le impronte muscolari, del tutto simili a quelle delle altre *Rhynchonellina*.

Le placche deltidiali delimitano un *foramen* ovale.

Misure in mm.

Esemplare	65	71	73
Lunghezza	18	22	16
Larghezza	15	20	13
Spessore	5	8	?

Confronti: I miei esemplari corrispondono bene alla descrizione della *Rh. haueri* data da Bittner e a quella della *Rh. isidiensis* data da Carapezza & Schopen.

Queste due specie sono state già poste giustamente in sinonimia. La *Rh. haueri* somiglia alla *Rh. kastneri* Bittn. per la sottigliezza ed il gran numero delle coste; se ne distingue però per la forma più allungata, per l'apice più sottile e ricurvo e per la linea cardinale più corta e arcuata.

Inoltre *Rh. haueri* differisce da *Rh. alpina* Par. per le dimensioni maggiori, per la costante presenza del seno nella piccola valva e per il numero di coste molto più grande; differisce da *Rh. tenuicostata* Car. & Sch. per la presenza del seno nella piccola valva, per la linea cardinale più corta e curva e per l'assenza di strie di accrescimento equidistanti e rilevate; differisce da *Rh. juvavica* Bittn. per il numero di coste molto più grande.

Età e distribuzione: Lias inferiore: Risano (Dalmazia), Sicilia.

Provenienza: Le Carboniere.

TABELLA 1.

Distribuzione stratigrafica delle specie di *Rhynchonellina* presenti in località le Carboniere (Abruzzo).

	Alpi sett.	Risano	Sicilia
specie lisce:			
Rh. cfr. *suessi* GEMM.		Lias inf.	Lias inf.
a coste reticolate:			
Rh. seguenzae GEMM.		Lias inf.	Lias inf.
Rh. insignis CAR. & SCH.			Lias inf.
a coste lisce:			
Rh. kastneri BITTN.	(Trias.?) Lias inf.		
Rh. haueri BITTN.		Lias inf.	Lias inf.

CONCLUSIONI

I Brachiopodi da me raccolti in località « le Carboniere » presso Castel del Monte, F° 140 Teramo, tav. II S-O, mi hanno permesso, dato il loro particolare stato di conservazione, un esauriente studio dei caratteri del genere *Rhynchonellina* GEMMELLARO, al quale sono tutti da riferire.

Tutti i caratteri distintivi di *Rhynchonellina* o sono stati osservati direttamente sulla conchiglia oppure sono stati messi in evidenza desquamando il guscio; i caratteri interni e la struttura sono stati studiati mediante sezioni sottili.

La fauna da me studiata comprende 5 diverse specie di *Rhynchonellina* e cioè: *Rh. suessi* (Sicilia, Dalmazia e Rif), *Rh. seguenzae* (Sicilia, Dalmazia e Alpi settentrionali), *Rh. insignis* (Sicilia), *Rh. haueri* (Alpi settentrionali), tutte e quattro in terreni del Lias inferiore. Una sola specie, *Rh. kastneri*, che è ben rappresentata in questa fauna, ha una posizione stratigrafica dubbia: BITTNER (1890), infatti, la rinvenne in un masso isolato, che fu attribuito, in base ai caratteri litologici, al Trias superiore, e precisamente al Dachsteinkalk. Ma la età di tale formazione (BÖSE, 1894, pag. 56) non è sicuramente triassica, ma può essere considerata come comprensiva del Retico e del

Tabella 2 :- Distribuzione geografica e stratigrafica

Tabella 2 -- Distribuzione geografica e stratigrafica delle specie di Rhynchonellina GEMM

	ANATOLIA Vadasz 1913	CATENA NUMIDICA Dubar & Oelga 1952	ALTO ATLANTE Oubar 1938	RIF Oubar 1938	RISANO - Dalmazia Erichenbaum 1883	RISANO - Dalmazia Bittner 1880	BACONIA Boeckh 1874	WURTTEMBERG Böse 1894	SALISBURGO Frauscher 1883	ALPI SETTENTR. Bose 1894	ALPI SETTENTR. Bittner 1897	ISONZO Bittner 1994	GAILTHAL Bittner 1897	M.TE GRAPPA Botto Micca 1893	SAN CASSIANO Haas 1884	SUD TIROLO Lepsius 1878	ADRARA Parona 1884	ARZO Parona 1884	CESI Parona, 1884	LE CARBONIERE	M.TE BULGHERIA Di Stefano 1894	TAORMINA Gemmellaro 1886	dintorni di PALERMO Carap. & Schop. 1899	dintorni di PALERMO Gemmellaro 1871
GIURA SUPERIORE																								
clathrata CARAP. & SCHOP.																							R	
Finkelsteini BÖSE								R																
LIAS MEDIO E SUPER.																								
arturii BOTTO MICCA														L										
anatolica VADASZ	R																							
pygmaea GEMM.										L												L		
alpina PARONA																		C						
SINEMURIANO																								
globosa CARAP. & SCHOP.																							L	
ciofaloi GEMM.																								L
adunca CAR. & SCH.																							L	
filoso-striata CAR. & SCH.																							L	
canavarii CAR. & SCH.																							L	
taramellii CAR. & SCH.																							L	
bösei CARAP. & SCHOP.																							L	
capellinii CAR. & SCH.																							L	
uncinata CAR. & SCH.																							L	
gastonei CARAP. & SCHOP.		L ?																					L	
carenata CAR. & SCH.																							L	
striatula CAR. & SCH.																							L	
stachei BITTNER						L																		
sturi BITTNER												L												
bittneri BÖSE										L														
lens PARONA																	L							
haueri BITTNER						C														C			C	
tenuicostata CAR. & SCH.																							C	
paronai BÖSE																	R		R					
insignis CAR. & SCH.																				R			R	
distefanoi CAR. & SCH.																							R	
reticulata CAR. & SCH.																							R	
rothpletzi BÖSE										R														
zitteli BÖSE			R							R													R	
seguenzae GEMM.					R	R														R				R
" var. minor SKUPHOS																					R			
gemmellaroi BITTN.						R																		
tubifera SUESS sp.												R												
renevieri HAAS															R									
blanci HAAS															R									
HETTANGIANO-SINEMUR.																								
suessi GEMM.		L ?		L	L	L														L ?				L
bilobata GEMM.				L	L	L																		L
neumayri CAR. & SCH.		L		L																			L	
hofmanni BOECKH				C			C																	
fuggeri FRAUSCHER				R ?					R															
brusinai EICHENB		R		R	R																			
kastneri BITTNER																				C				
TRIAS SUPERIORE																								
(kastneri BITTNER) ?											C													
juvavica BITTNER											C													
geyeri BITTNER		L		L									L											
orthisiformis (LEPS)																R								

L specie lisce

R specie a coste reticolate

C specie a coste lisce

Giura, e i banchi a *Rhynchonellina* possono essere interpretati come « termine di passaggio tra il Retico ed il Giura », cioè come liassici.

In seguito a queste considerazioni ritengo quindi di poter attribuire i calcari a *Rhynchonellina* delle Carboniere al Lias inferiore. Di conseguenza, allora, l'aver trovato la *Rh. kastneri* Bittn, in associazione con altre *Rhynchonellinae* di sicura età liassica inferiore conferma per questa specie l'età liassica inferiore.

Istituto di Paleontologia, Università di Napoli, Maggio 1964.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro è stata studiata la fauna a *Rhynchonellina* di « Le Carboniere », presso Castel del Monte (F° 140 Teramo; tav. II S-O).

La ricca fauna comprende molti esemplari riferibili a cinque specie tutte del genere *Rhynchonellina* Gemm. delle quali si è data la descrizione e si è discussa la validità sistematica.

L'età della formazione è stata definita, in base a queste forme stratigraficamente significative, come Lias inferiore; è stata anche precisata l'età liassica della *Rh. kastneri* Bittn.

SUMMARY

In the present work the author studies the *Rhynchonellina* fauna of the site known as « le Carboniere », near Castel del Monte (F° 140 Teramo; tav. II S-O).

Its rich fauna includes several specimens belonging to five species, all to be ascribed to the genus *Rhynchonellina* Gemm. of which a description is given and the systematic validity is discussed.

The age of the formation is determined as lower Lias through an examination of these forms stratigraphically very significant; the liassic age of the *Rh. kastneri* Bittn. is specified as well

BIBLIOGRAFIA

Alberti A.

1957. *Sul rilevamento geologico in Abruzzo. F. 140. Teramo.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 79, pp. 385-391, Roma.

Bittner A.

1880. *Die Hercegovina und die südöstlichsten Theile von Bosnien.* Jahrb. k.k. Geol. R.A., vol. 30, 2°, pp. 353-438, Wien.

1890. *Brachiopoden der alpinen Trias.* Abhandl. k.k. Geol. R.A., vol. 14, 325 pp., 41 tav., Wien.

1894. *Über die Gattung Rhynchonellina.* Jahrb. k.k. Geol. R.A., vol. 44, 3°, pp. 547-572, tav. 8-9, Wien.

1897. *Rhynconellina geyeri, ein neuer Brachiopode aus den Gailthaler Alpen.* Jahrb. k.k. Geol. R.A., vol. 47, 2°, pp. 387-392, tav. 11-12, Wien.

Boeckh J.

1874. *Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony.* 2°. Mittheil. aus dem Jahrb. k. Ungar. Geol. A., vol. 3, 1°, pp. 1-180, tav. 1-7, Pest.

Böse E.

1894. *Monographie des Genus Rhynchonellina* Gemm. Palaeontographica, vol. 41, 1°-2°, pp. 49-80, tav. 6-7, Stuttgart.

Botto Micca L.

1893. *Fossili degli strati a Lioceras opalinum* Rein. *e Ludwigia murchisonae* Sow. *della Croce di Valpore (M. Grapa), provincia di Treviso.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 12, pp. 143-193, tav. 1, Roma.

Carapezza E. & Schopen L. F.

1899. *Sopra alcune nuove Rhynchonelline della Sicilia.* Giorn. Soc. Sc. Nat. Econ., vol. 22, pp. 215-254, tav. 1-4, Palermo.

Di Stefano G.

1894. *Nuove osservazioni sulla Geologia del Monte Bulgheria.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 13, pp. 191-198, Roma.

Dubar G.

1938. *Brachiopodes. Rhynchonellines du Rif.* Mém. paléont. Serv. des Mines et de la Carte Geol. au Maroc, n. 9, 52 pp., 2 tav., Rabat.

Dubar G. & Delga M. D.

1951. *Découverte en Algérie, dans la Chaîne. Numidique, du Lias à Rhynchonellines.* Comptes rendus Acad. Sc., vol. 233, 2°, pp. 1639-1641.

Eichenbaum J.

1883. *Die Brachiopoden von Smokovak bei Risano in Dalmatien.* Jahrb. k.k. Geol. R.A., vol. 33, pp. 712-720, tav. 6, figg. 1-4, Wien.

Frauscher K.

1883. *Die Brachiopoden des Untersberges bei Salzburg.* Jahrb. k.k. Geol. R.A., vol. 33, pp. 721-734, tav., 6, figg. 5-6, Wien.

Gemmellaro G. G.

1871. *Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula janitor, nel Nord della Sicilia,* 3°. Giorn. Soc. Sc. Nat. Econ., vol. 8, pp. 73-108, tav. 1-5, Palermo.

1886. *Sugli strati con Leptaena, nel Lias superiore di Sicilia.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 17, pp. 341-359, tav. 6-7, Roma.

Haas H.

1884. *Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien.* pp. 30-32, tav. 2, figg. 14-16, tav. 4, fig. 15, Kiel.

Lepsius R.

1884. *Das westliche Südtirol.* 372 pp., 10 tav., ed. Hertz, Berlin.

Parona C. F.

1884. *Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara, nelle Alpi bergamasche.* Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 27, pp. 356-367, tav. 11, Milano.

1884. *I Brachiopodi liassici di Saltrio ed Arzo.* Mem. R. Ist. Lomb., seduta del 24 nov. 1884, pp. 227-262, tav. 1-6, tav. 3, figg. 9-15, Milano.

1889. *Note paleontologiche sul Lias inferiore nelle Prealpi lombarde.* Rendic. Ist. Lomb., 2° ser., vol. 21, 8°, pp. 3-15, Milano.

1908. *Nuovi dati paleontologici sui terreni mesozoici dell'Abruzzo.* Boll. R. Com. Geol., vol. 39, pp. 263-272, Roma.

Rothpletz A.

1886. *Geologisch-Palaeontologische Monographie der Vilser-Alpen.* Palaeontographica, vol. 33, pp. 1-180, tav. 1-17, Stuttgart.

Vadasz E.

1913. *Liasfossilien aus Kleinasien.* Mittheil. aus dem Jahrb. k. Ungar. Geol. R.A., vol. 21, 3°, pp. 59-82, tav. 4, Budapest.

TAVOLA I

Fig. 1. — *Rhynchonellina insignis* Carap. & Schop.; esempl. 11, piccola valva mostrante le strie di accrescimento più marcate sulla parte desquamata del guscio; ×2.

Fig. 2. — Id.; esempl. 12, grande valva: dall'apice partono le impronte muscolari che raggiungono il bordo frontale; ×1,7.

Fig. 3. — Id.; esempl. 13, impronta su roccia di piccola valva mostrante l'ornamentazione a graticcio; ×2,4.

Fig 4. — *Rhynchonellina seguenzae* Gemm.; grande valva, esempl. 8; la parte superiore della conchiglia appare ornata da coste semplici, quella mediana è liscia e quella inferiore ha una ornamentazione a graticcio: ciò è dovuto alla diversa desquamazione del guscio; ×2,2.

Fig. 5. — Id.; esempl. 85, particolare della ornamentazione a graticcio; × 5.

Fig. 6. — Id.; particolare della fig. 4; ×5.6.

Fig. 7. — Id.; esempl. 4, impronta sulla roccia di una piccola valva; ×2,3.

Fig. 8. — Id.: esempl. 4, piccola valva con apertura peduncolare triangolare: × 2,3.

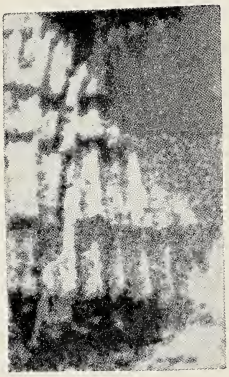
Fig. 9. — *Rhynchonellina* sp.; esempl. 23; ×2,5.

1

2

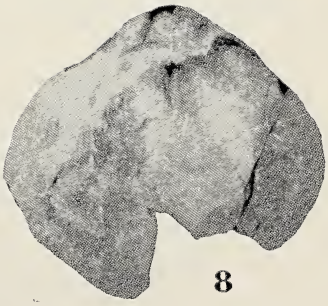
3

4


5

6

7


8

9

TAVOLA II

Fig. 1. — *Rhynchonellina kastneri* Bittn.; esempl. 28, grande valva; ×2,7.

Fig. 2. — Id.; esempl. 28, piccola valva; ×2,7.

Fig. 3. — Id.; esempl. 84; ×2.

Fig. 4. — Id.; esempl. 76, grande valva; ×2,2.

Fig. 5. — Id.; esempl. 50, piccola valva mostrante l'area triangolare, la linea cardinale lunga e dritta e le impronte muscolari; ×2,9.

Fig. 6. — Id.; esempl. 56, grande valva; ×2,7.

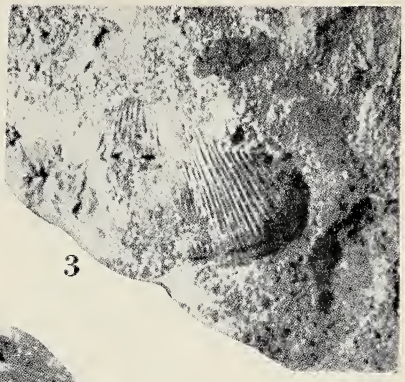
Fig. 7. — Id.; esempl. 89, piccola valva con le impronte muscolari; ×2,7.

Fig. 8. — Id.; esempl. 82, piccola valva; ×3,8.

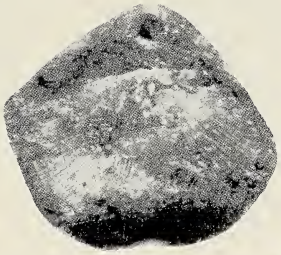
Fig. 9. — Id.; esempl. 36, piccola valva; ×2,7.

Fig. 10. — *Rhynchonellina* esempl. 77, sezione naturale mostrante le crura; ×4.

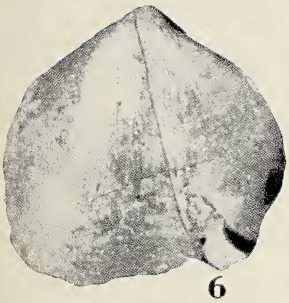
1


3

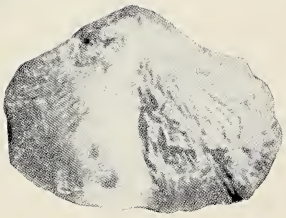
2


4

5


6

7


8

10

9

TAVOLA III

Fig. 1. — *Rhynchonellina;* esempl. 78, sezione naturale mostrante la sezione delle due valve e le crura; ×2,7.

Fig. 2. — *Rhynchonellina kastneri* Bittn.: esempl. 28 particolare mostrante le coste semplici e dicotome; ×6.

Fig. 3. — Id.; esempl. 36, impronta nella roccia: da notare l'area triangolare; ×2,3.

Fig. 4. — Id.; esempl. 81, piccola valva; ×2,4.

Fig. 5. — Id.; esempl. 81, grande valva; ×2,4.

Fig. 6. — Id.; esempl. 45, piccola valva, da notare l'ampia area triangolare; ×2,3.

Fig. 7. — Id.; esempl. 45, veduta laterale; ×2,3.

Fig. 8. — Id.; esempl. 37, piccola valva con le impronte muscolari; ×2,4.

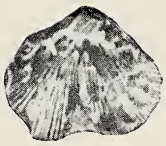
Fig. 9. — Id.; esempl. 26, grande valva; ×2.

Fig. 10. — Id.; esempl. 43, piccola valva con le impronte muscolari; ×2,2.

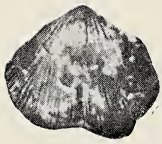
1

2

3



4

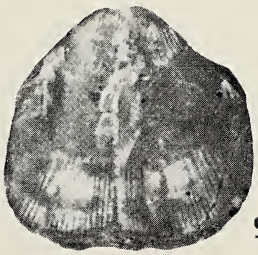


5

6

8

7



9

10

TAVOLA IV

Fig. 1. — *Rhynchonellina kastneri* Bittn.; esempl. 25, piccola valva; ×2,6.

Fig. 2. — Id.; esempl. 25, grande valva; ×2,6.

Fig. 3. — Id.; esempl. 41, grande valva; ×2,5.

Fig. 4. — Id.; esempl. 41, piccola valva; ×2,5.

Fig. 5. — Id.; esempl. 84, particolare mostrante due coste che si dividono; ×9.

Fig. 6. — *Rhynchonellina haueri* Bittn.; esempl. 90, grande valva; ×2,5.

Fig. 7. — Id.; esempl. 68, particolare mostrante la caratteristica ornamentazione a coste lisce con poche e ben evidenti strie di accrescimento; ×4.

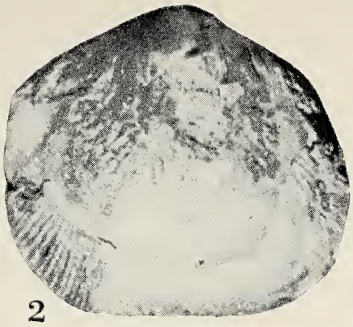
Fig. 8. — *Rhynchonellina kastneri* Bittn.; esempl. 56, grande valva; ×2.

Fig. 9. — Id.; esempl. 56, piccola valva con area e apertura triangolari; ×2.

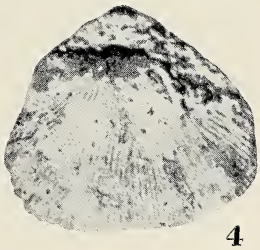
Fig. 10. — Id.; esempl. 83; ×4,3.

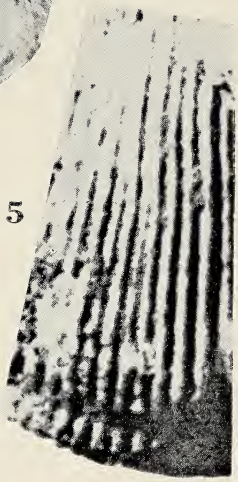
Fig. 11. — Id.; esempl. 86; ×3,5.

1

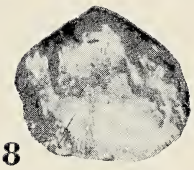

2

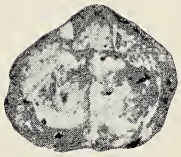
3


4


5

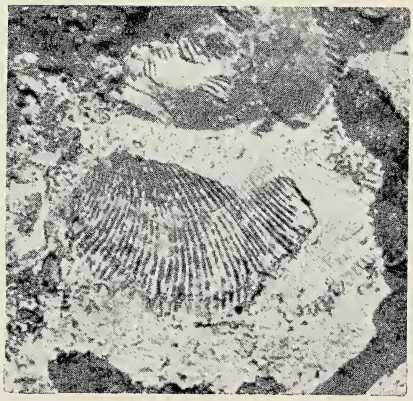
6


8


9

7

10


11

Su di un nuovo foraminifero del Cretacico inferiore dell'Appennino meridionale (*)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del 26 giugno 1964)

Famiglia TROCHAMMINIDAE
Sottofam. TROCHAMMININAE
Genere *Campanellula* n.gen.

Il genere è stato istituito in base ad esemplari riscontrati solo in sezione sottile.

Origine del nome: il nome è dovuto all'aspetto talora lievemente campanuliforme riscontrabile negli esemplari ed alle piccole dimensioni degli stessi.

Descrizione: guscio calcareo, imperforato, microgranulare, cilindro-conico o campanuliforme. Avvolgimento trocoide con giri alquanto depressi. Camere semplici, numerose in ogni giro (per lo più da sei ad otto nella specie tipo). Apertura semplice, alla base della camera.

Osservazioni: L'aver riscontrato nella specie tipo di *Campanellula* n. gen. sezioni trasversali generalmente con sei ed otto camere induce a pensare che nel nuovo genere vi sia un lento ma progressivo aumento del numero delle logge per giro durante l'ontogenia. Questa lentezza dell'aumento del numero delle camere conferisce alle sezioni tangenziali una serialità solo apparente; non si esclude, comunque, che proprio a causa della suddetta lentezza vi possa essere qualche giro con camere disposte in serie.

L'esame dei vari tipi di sezione lascia inoltre escludere qualsiasi tendenza sia allo svolgimento che ad una riduzione del numero delle camere negli ultimi stadi ontogenetici (caratteri riscontrabili nei generi

---

(*) Lavoro eseguito col contributo del C.N.R.

con stadio trocoide non seriato della sottofamiglia delle *Ataxophragmiinae*). Quest'ultima considerazione unitamente alla mancanza di una vera serialità delle logge induce ad escludere l'appartenenza di *Campanellula* n. gen. alla famiglia delle *Verneuilinidae* quale risulta dalla classificazione di Sigal (1952) alla quale, in questo lavoro, si fa riferimento.

La struttura del guscio ed il tipo di avvolgimento fanno ritenere che il nuovo genere sia da attribuire piuttosto alla famiglia delle *Trochamminidae* e precisare, essendo le pareti del guscio prive di uno strato ialino ricoprente quello calcareo granulare, la sua appartenenza alla sottofamiglia delle *Trochammininae*.

Nessuna delle specie note presenta apprezzabili affinità con *Campanellula* n. gen. Quest'ultima, infatti, si allontana dalle altre forme della stessa famiglia e dalle forme con stadio trocoide non seriato (*Ataxophragmiinae*) o con stadio iniziale pluriseriato (*Eggerellinae*) delle *Verneuilinidae* per l'assieme dei suoi caratteri fondamentali quali l'andamento della spira, la forma del guscio, la frequenza e la disposizione delle logge.

Campanellula capuensis n. sp.

La specie è stata istituita in base ad esemplari riscontrati solo in sezione sottile.

Origine del nome: *Capua* era il nome latino della odierna S. Maria Capua Vetere, la quale costituiva il centro più importante della zona da cui proviene il campione in cui trovasi l'olotipo.

Descrizione: guscio calcareo, imperforato, microgranulare, cilindro-conico o campanuliforme, ad apice arrotondato e base lievemente concava o piana. Avvolgimento trocoide con proloculum sferico e giri a diametro costante o molto lievemente crescente. Il numero complessivo dei giri dell'avvolgimento varia tra sei ed undici. Nello stadio iniziale le camere sono più di quattro o cinque per giro; successivamente sono in numero crescente molto lievemente e tendono a disporsi in modo da conferire al guscio una simmetria di ordine relativamente elevato. Nei preparati esaminati si sono riscontrate sezioni trasversali aventi un numero di camere compreso per lo più tra sei ed otto; le sezioni con otto camere sono risultate le più numerose.

Camere semplici, talora a suture alquanto depresse, generalmente

subrettangolari in sezione assiale. In sezione trasversale, le camere si presentano a forma di triangolo approssimativamente isoscele, con il lato di base, più corto, in corrispondenza della superficie esterna della sezione; gli altri due lati, interni e più lunghi, si presentano talora un pò ondulati.

Lo spessore della parete del guscio, per lo più inferiore a 0.006 mm., è quasi sempre minore dello spessore dei setti, il quale non supera generalmente 0.013 mm.

Apertura semplice, alla base della camera.

Dimensioni più frequentemente osservate espresse in mm.:

Altezza del guscio	0.268-0.586
Larghezza dell'ultimo giro	0.190-0.306

Olotipo: campione A.281; preparato A.281.1.

Località dell'olotipo: circa cinquanta metri a nord della cava in corrispondenza dell'ultimo tornante della strada Gradillo-Padule (tav.: 172 II NW, Capua).

Livello dell'olotipo: calcare bianco, detritico a cemento parzialmente cristallino. I fossili sono costituiti da (1):

Alghe dasicladacee^{-}; foraminiferi^{++} (*Textulariidae*$^{+}$; *Verneuilinidae*$^{+}$ tra cui *Cuneolina laurentii* Sart. e Cresc., *Cuneolina* cfr. *camposauri* Sart. e Cresc., *Cuneolina* sp., *Campanellula capuensis* n. sp.; *Lituolidae*$^{+}$ tra cui *Haplophragmoides*; *Miliolidae*$^{-}$ tra cui *Quinqueloculina*, *Triloculina*; lamellibranchi^{-}, gasteropodi^{+}, ostracodi^{+}.

Paratipi: campioni 444, A.85, A.90, A.92, A.281, A.537, A.679; Preparati 444.1, 444.2, 444.6, A.85.1, A.85.2, A.85.3, A.85.4, A.85.5, A.85.6, A.85.7, A.85.8, A.85.9, A.85.10, A.90.1, A.90.5, A.90.6, A.90.7, A.90.10, A.90.12, A.92.1, A.281.1, A.281.2, A.281.4, A.281,5, A.537.1, A.679.

Località dei paratipi: Monte Faito (tav.: 185 III SW, Castellammare di Stabia), pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno), Cava Grande (tav.: 184 II SE, Punta Orlando), Ponte della Scafa e località dell'olotipo (tav.: 172 II NW, Capua).

Caratteri micropaleontologici dei livelli a *Campanellula capuensis*: Calcari bianchi, avana o grigio chiari, detritici, raramente pseudoolotici (camp.: A.85), con cemento parzialmente o totalmente cristallino; si discosta da questi caratteri il campione 444 essendo un calcare a grana fine, lievemente marnoso. I fossili sono costituiti da (1):

---

(1) (++) = numeroso; (+) = frequente; (—) = raro.

— Alghe^{+}: *Salpingoporella apenninica* Sart. e Cresc., *Salpingoporella mühlbergii* (Lorenz), *Actinoporella podolica* (Alth), *Cylindroporella* sp.?, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), ed altre.

— Foraminiferi^{++}: *Ammodiscidae*$^{-}$ con *Glomospira* sp.; *Lituolidae* tra cui *Haplophragmoides*; *Textulariidae tra cui Textularia* (forme A e B); *Verneuilinidae*$^{+}$ tra cui *Cuneolina laurentii* Sart. e Cresc., *C. camposauri* Sart. e Cresc.?, *C. scarsellai* De C., *Cuneolina sp.*,

Fig. 1. — Rappresentazione delle località (segnate con asterisco) in cui si è riscontrata la presenza di *Campanellula capuensis* n. gen. n. sp.

Campanellula capuensis n. sp.; *Trochamminidae*$^{-}$; *Miliolidae*$^{++}$ tra cui *Quinqueloculina, Sigmoilina* e rare *Triloculina*.

— Spicole di spugne^{-}.

— Lamellibranchi^{+} tra cui frequenti diceratidi.

— Gasteropodi^{+} tra cui frequenti nerinee.

— Ostracodi^{-}.

— *Aeolissaccus dunningtoni*$^{-}$ Elliott, (*incertae sedis*)

Distribuzione stratigrafica: *Campanellula capuensis* n. sp. è presente nei sedimenti marini di facies neritica del Cretacico inferiore della Campania. In una serie stratigrafica campionata in provincia di Salerno (pendici orientali di Monte la Foresta — tav.: 185 III NE. Sarno — figg. 1 e 2) e che abbraccia l'intervallo stratigrafico com-

preso tra i livelli contenenti l'Organismo C Favre, (Farinacci, 1963), ed il livello ad *Orbitolina*, (De Castro P., 1962), *Campanellula capuensis* n. sp. è presente dal campione A.85 al campione A.101. Questo intervallo compreso nella dispersione verticale di *Cuneolina laurentii*, è sottoposto, o al più raggiunge nella sua parte terminale i primi livelli a *Salpingoporella dinarica* Radoicic. Siccome quest'ultima inizia, secondo Radoicic, con il Barremiano, mentre *Cuneolina laurentii*, secondo Sartoni e Crescenti, con il Valanginiano; ne consegue che l'età dei livelli con *Campanellula capuensis* è databile tra il Valanginiano ed il Barremiano.

Rapporti e differenze: le sezioni assiali di *Campanellula capuensis* presentano delle somiglianze con quelle analoghe di alcune *Textulariidae*, p. es. *Textularia* e di alcune *Verneuilinidae* p. es. le cuneoline di tipo primitivo; la differenza tra la nuova specie e le forme citate è però messa in evidenza dagli altri tipi di sezione.

Napoli, Istituto di Paleontologia, Giugno 1964.

RIASSUNTO

Viene descritta *Campanellula capuensis* n. gen. n. sp., un nuovo foraminifero del Cretacico inferiore (Valanginiano-Barremiano) appartenente alla famiglia delle Trochamminidae.

SUMMARY

Fam. TROCHAMMINIDAE

Gen. Campanellula n. gen.

Type-species *Campanellula capuensis* n. sp.

Test calcareous, imperforate, microgranular, conical-cylindrical or bell-shaped, trochoid. Chambers simple, several to a whorl (mostly with sex to eight in the type-species). Aperture simple at the inner margin of the chamber.

Campanellula capuensis n. sp.

Test calcareous, imperforate, microgranular, conical-cylindrical or bell-shaped, with rounded apex and slightly concave or plane base. Test trochoid, in the earliest stage with sphaerical proloculum and more than four or five chambers in a whorl, later with sex to eleven whorls with a constant or a very slightly increasing diameter. In this stage the chambers are very slightly increasing in number and usually sex to eight in a whorl. The chambers tend to arrange above each other in the subsequent whorls.

Chambers are simple, usually subrectangular in axial sections, sometimes with almost depressed sutures; in transversal sections the chambers are nearly isosceles triangle-shaped, with the unequal shorter side at the outer margin of the section; both other, inner and longer, sides are sometimes almost wavy.

The wall of the test is mostly less than 0.006 mm thick and equal or thinner than the septa throughout, which usually are less than 0.013 mm thick.

Apertures simple at the base of the inner margin of the chambers.

Sizes more frequently observed:

Height of the test	mm	0.268-0.586
D ameter of the last formed whorl	»	0.190-0.306

BIBLIOGRAFIA

CITA M. B.

1960. *Guida allo studio della micropaleontologia.* Vol. con pp. 536, figg. 198. tavv. 35. Milano.

CUSHMAN J. A.

1959. *Foraminifera their classification and economic use.* Volume di 605 pp., 9 figg., 31 tavv. nel testo, 55 tavv. fuori testo. Cambridge.

DE CASTRO P.

1962. *Nuove osservazioni sul livello ad Orbitolina in Campania.* (*Nota preliminare*). Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 71, pp. 104-135, fig. 1, tavv. 8. Napoli, 1963.

1962. *Il Giura-Lias dei Monti Lattari e dei rilievi ad ovest della valle dell'Irno e della Piana di Montoro.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 71, anno 1962, pp. 34, figg. 5, tavv. 19. Napoli.

DE RIVERO F. CH. e BERMUDEZ P. J.

1963. *Micropaleontologia general.* Vol. con pp. 808, figg. 147. Barcelona.

ELLIS B. F. e MESSINA A. R.

Catalogue of foraminifera. The american Museum of natural History, special publication. New York.

FARINACCI A.

1962. *Nuovo genere di Verneuilinidae* (*Foraminifera*) *marker di zona del Senoniano inferiore.* Geol. Rom., Vol. I, pp. 5-10, fig. 1. tavv. 5. Roma.

1963. *L'Organismo* C. FAVRE 1927 *appartiene alle Teredinidae?* Geol. Rom., vol. 2, pp. 151-178, figg. 6, tavv. 5. Roma.

GALLOWAY J. J.

1933. *A manual of foraminifera.* Vol. con pp. 483. tavv. 42. Bloomington.

GENDROT C.

1963. *Quelques foraminifère nouveaux du Sénonien inférieur des Martigues* (*Bouches-du-Rhône*). Rev. Micropal., vol. 6, n. 1, pp. 67-72, tavv. 2. Paris.

GLAESSNER M. F.

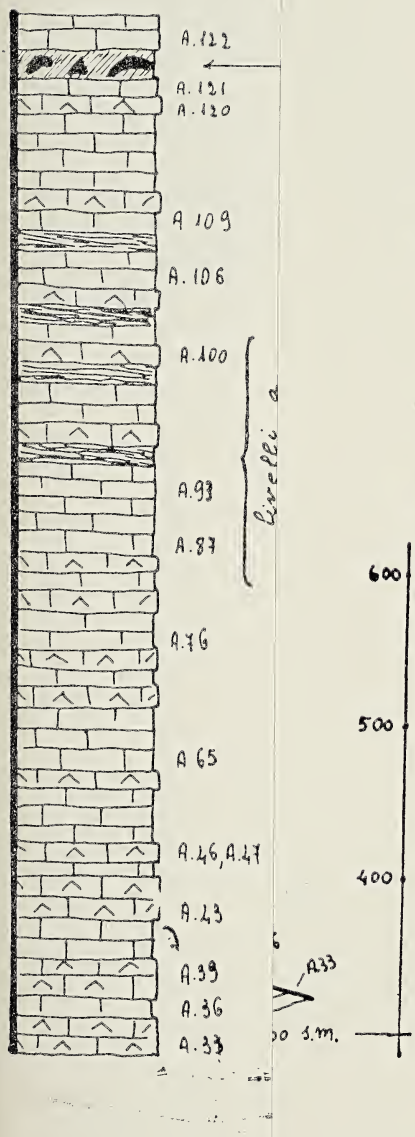
1963. *Principles of micropaleontology.* Vol. con pp. 296. figg. 64, tavv. 14, tabb. 7. New York e London.

MARIE P.

1954. *Quelques genres nouveaux de Foraminifères du Crétacé à faciès récifal.* C. R. Congrès géol. intern. Alger, 1952, sect. 13, fasc. 15, pp. 117-124. figg. 1-5. Alger.

MOULLADE M.

1960. *Les Orbitolinidae des microfaciès barrémiens de la Drôme.* Rev. Micropal., vol. 3. n. 3, pp. 188-198, tavv. 3. Paris.



LEGENDA

Calcari, talora dolomitici, generalmente avane, per lo più in strati da 30 ÷ 50 cm.

Livello ad Orbitolina

Dolomie giallastre o grigie, spesso anche biancastre o grigio chiare talora zonate, in strati per lo più da 30 ÷ 70 cm.

Calcari e calcari dolomitici, dal grigio scuro al nero, foglettati, fetidi al la percussione

Diceratidi

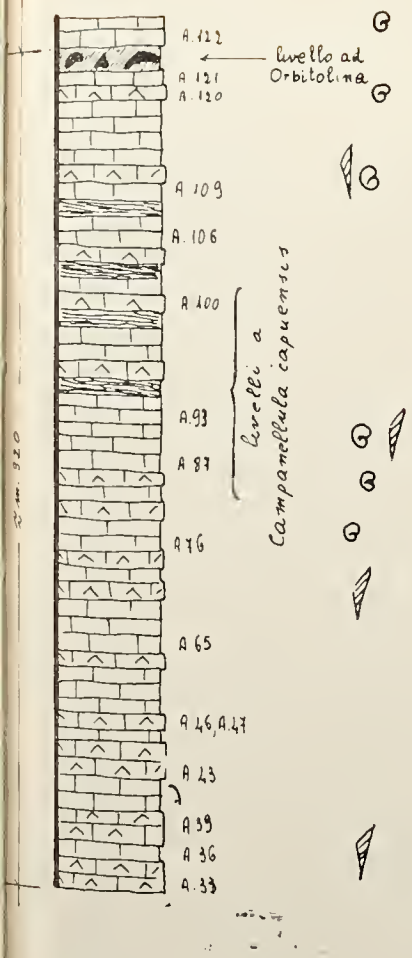
Nerinee ed altri turricolati

SCALE

Profilo geologico 1: 5.000

Schizzo topografico 1: 25.000

Colonna stratigrafica 10 metri = 4 mm.



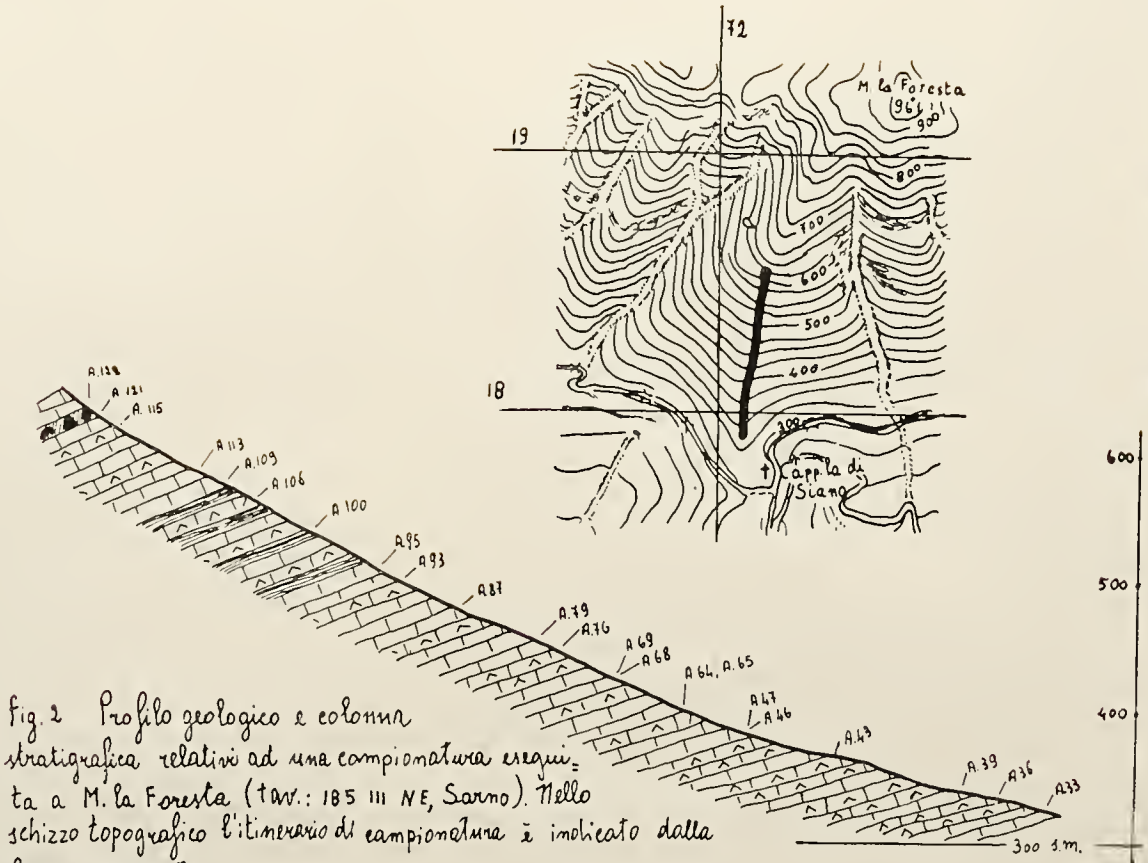


fig. 2 Profilo geologico e colonna stratigrafica relativi ad una campionatura eseguita a M. la Foresta (TAV.: 185 III NE, Sarno). Nello schizzo topografico l'itinerario di campionatura è indicato dalla linea in grassetto.

LEGENDA

Calcari, talora dolomitici, generalmente avana, per lo più in strati da 30 ÷ 50 cm.

livello ad Orbitolina

Dolomie giallastre o grigie, spesso anche biancastre o grigio chiare talora zonate, in strati per lo più da 30 ÷ 70 cm.

Calcari e calcari dolomitici, dal grigio scuro al nero, foglettati, fetidi al la percussione

Dicratidi

Nerinee ed altri turricolati

SCALE

Profilo geologico . 1: 5.000

Schizzo topografico 1: 25.000

Colonna stratigrafica 10 metri = 4 mm.

POKORNY V.

1963. *Principles of zoological micropaleontology*. Vol. I, pp. 652, figg. 549. Oxford, London, New York, Paris.

RADOICIC R.

1959. *Salpingoporella dinarica nov. sp. dans les sédimentes cretacés inférieures des Dinarides*. Bull. géol., vol. 3, pp. 33-42, figg. 2, tavv. 3. Titograd.

RAUZER-CHERNAUSOVA D. M. e FURSENKO A. V. in ORLOV YU. A.

1962. *Fundamentals of paleontology*. Publ. Accad. Sc. URSS, trad. Israel Progr. Sc. Trans.; pp. 728, figg. 1096, tavv. 13. Jerusalem.

SIGAL J.

1952. *Ordre des Foraminifera, in* PIVETEAU J., *Traité de Paléontologie*. Vol. I, pp. 133-178 e 192-301, figg. 110, tabelle 9, tavv. 29. Paris.

STOLL N. R., DOLLFUS R. PH., etc.

1961. *International code of zoological nomenclature*. Publ. dell'Intern. trust for zool. nomenclature; pp. 176. London.

SYLVESTER-BRADLEY P. C.

1956. *The species concept in palaeontology*. The systematics association, publ. n. 2, pp. 145; figg. 21. London.

TAVOLA I

Campanellula capuensis n. gen. n. sp.

Fig. 1. — Olotipo, sezione assiale. Preparato A.281.1; circa 76×

Fig. 2. — Paratipo, sezione subassiale. Preparato A.85.2; circa 76×
Fig. 3. — » » » » A.281.5 » »
Fig. 4. — » » » » A.281.4 » »
Fig. 5. — » » » » A.281.5 » »

Fig. 6. — Paratipo, sezione tangenziale. Preparato 444.1; circa 76×
Fig. 7. — » » » » A.281.4 » »
Fig. 8. — » » » » A.85.6 » »
Fig. 9. — » » » » A.281.2 » »
Fig. 10. — » » » » A.679.1 » »

Fig. 11. — Paratipo, sezione marginale parallela all'asse. Prep.: A.281.1; circa 76×
Fig. 12. — » » » » » » A.281.5 » »

Fig. 13. — Paratipo, sezione trasversale obliqua. Preparato A.281.1; circa 76×
Fig. 14. — » » » » » A.85.3 » »
Fig. 15. — » » » » » 444.1 » »
Fig. 16. — » » » » » A.281.1 » »

Fig. 17. — Paratipo, sezione trasversale. Preparato A.85.1; circa 76×
Fig. 18. — » » » » A.281.5 » »
Fig. 19. — » » » » A.85.4 » »
Fig. 20. — » » » » A.85.6 » »

Località dei campioni:
Campione 444. M. Faito (Tav.: 185 III SW, Castellammare di Stabia)
Campione A.85, pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno)
Campione A.281, nei pressi dell'ultimo tornante della strada Gradillo-Padule (tav.: 172 II NW, Capua)
Campione A.679, Cava Grande (tav.: 184 II SE, Punta Orlando)

Età dei campioni: Neocomiano-Barremiano.

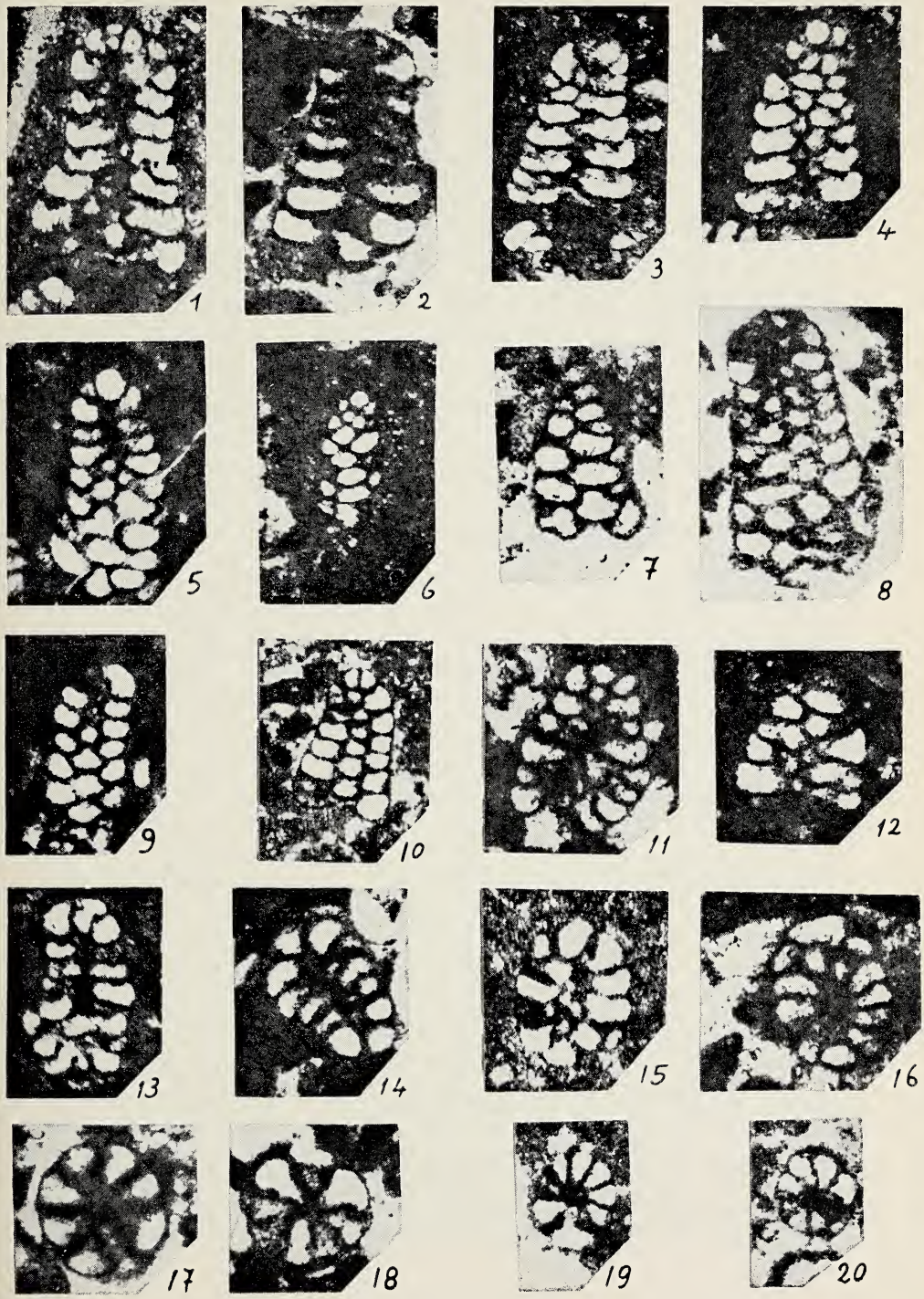

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

TAVOLA II

Calcare detritico con cemento parzialmente cristallino.

Campanellula capuensis n. gen. n. sp. (due esemplari sono osservabili nella parte centrale superiore della figura).

In associazione: dasicladacee tra cui *Salpingoporella apenninica*, *Miliolidae*, *Cuneolina laurentii*, lamellibranchi tra cui diceratidi, gasteropodi tra cui nerinee, ostracodi.

Preparato A.85.5; circa 32×.

Località: pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno).

Età: Neocomiano-Barremiano.

TAVOLA III

Calcare detritico con cemento parzialmente cristallino.

Campanellula capuensis n. gen. n. sp. (due esemplari sono osservabili nella parte centrale inferiore della figura).

In associazione: dasicladacee tra cui *Salpingoporella apenninica*, *Miliolidae*, *Cuneolina laurentii*, lamellibranchi tra cui diceratidi, gasteropodi tra cui nerinee, ostracodi.

Preparato A.85.3; circa 32×.

Località: pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno).

Età: Neocomiano-Barremiano.

TAVOLA IV

Calcare detritico con cemento cristallino.

Campanellula capuensis n. gen. n. sp. (due esemplari sono osservabili nella parte superiore della figura).

In associazione: Salpingoporella ed altre dasicladacee, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Verneuilinidae*, *Ammodiscidae*, *Trochamminidae*, *Cuneolina laurentii*, *Cuneolina scarsellai*, lamellibranchi tra cui diceratidi, gasteropodi tra cui nerinee.

Preparato A.90.5; circa 32×.

Località: pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno).

Età: Neocomiano-Barremiano.

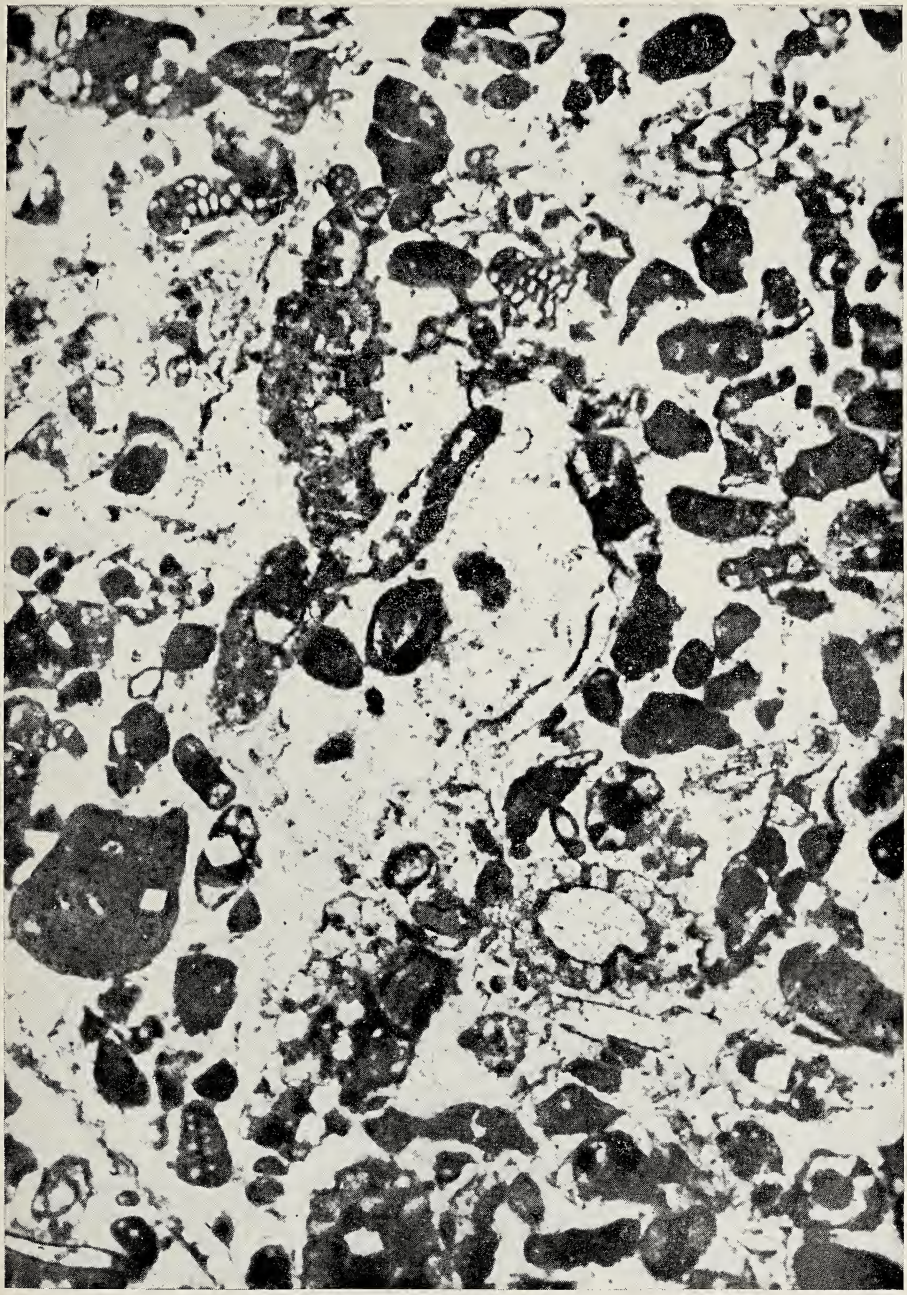


TAVOLA V

Calcare detritico con cemento cristallino.

Campanellula capuensis n. gen. n. sp. (un esemplare è visibile nella parte media-superiore destra della figura).

In associazione: *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Verneuilinidae*, *Ammodiscidae*, *Trochamminidae*, *Cuneolina laurenti*, *Cuneolina scarsellai*, lamellibranchi tra cui diceratidi, gasteropodi tra cui nerinee.

Preparato: A.90.5; circa 32×.

Località: pendici meridionali di Monte la Foresta (tav.: 185 III NE, Sarno).

Età: Neocomiano-Barremiano.

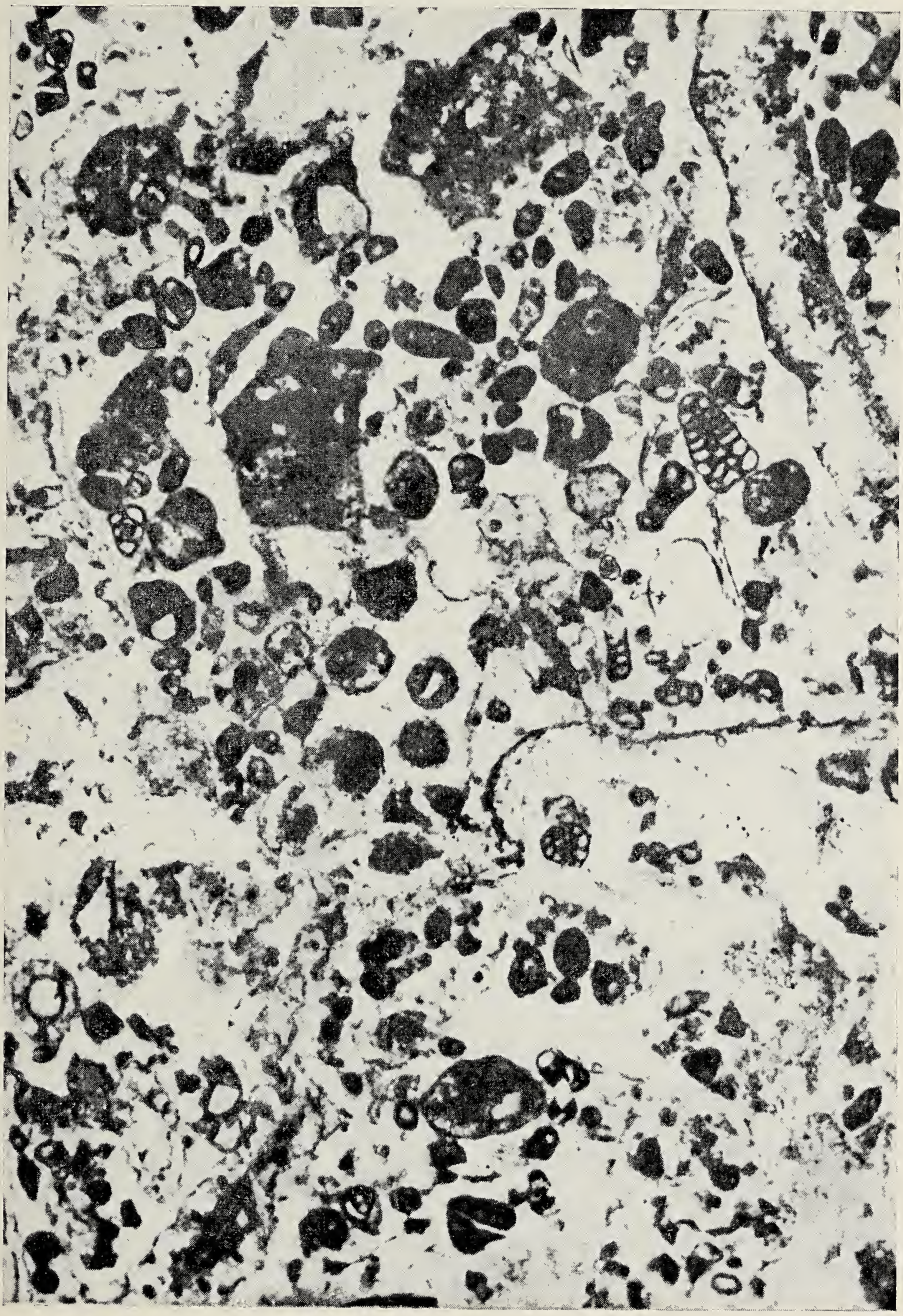


TAVOLA VI

Calcare generalmente detritico con cemento cristallino.

Campanellula capuensis n. gen. n. sp. (sono ben osservabili una sezione trasversale obliqua nel quarto superiore destro, ed una sezione tangenziale nella parte inferiore mediana della figura).

In associazione: *Textulariidae, Verneuilinidae, Trochamminidae, Miliolidae, Cuneolina laurentii, Cuneolina cfr. scarsellai, Cuneolina sp., Trocholina sp.*, lamellibranchi, gasteropodi, ostracodi.

Preparato A.281.1; circa 32×.

Località: nei pressi dell'ultimo tornante della strada Gradillo-Padula (tav.: 172 II NW, Capua).

Età: Neocomiano-Barremiano.

Un motivo tettonico nei monti di Ciorlano (Matese occidentale) (*)

Nota del socio ANTONIO VALLARIO

(Tornata del 26 giugno 1964)

Nel corso del rilevamento della tavoletta Capriati a Volturno (F. 161-III-NO) è stato possibile riconoscere due aree ben distinte da due successioni stratigrafiche diverse; ciò ha permesso la ricostruzione di alcune situazioni strutturali e il loro succedersi nel tempo.

* * *

Le due aree sono separate dalla valle del fiume Sava: quella settentrionale rappresenta la propaggine sud-occidentale del massiccio del Matese; quella meridionale, morfologicamente distinta dal massiccio suddetto mediante la valle del Sava, costituisce la parte settentrionale di una dorsale compresa tra i fiumi Sava, Lete e Volturno, allungata da nord-ovest a sud-est, e culminante con Colle La Croce (m 811) a sud dell'abitato di Ciorlano.

I terreni più antichi affioranti nell'area rilevata sono costituiti dalle dolomie del Trias-Infralias.

Nell'area settentrionale, a nord del fiume Sava, sui termini dolomitici trasgrediscono dei terreni del Cretaceo superiore, ai quali seguono poi le formazioni terziarie; successione stratigrafica che mette in evidenza una lacuna compresa tra il Lias inferiore ed il Cretaceo inferiore.

Nell'area meridionale, cioè nella dorsale di Ciorlano, si possono distinguere due zone rispettivamente a nord-ovest ed a sud-est di una faglia di distensione con andamento tirrenico passante per masseria S. Lucia e masseria Cerreto tra Colle Turchetto e Le Serre.

Tale faglia mette a contatto le dolomie del Trias-Infralias e i calcari pseudosaccaroidi bianchi del Cretaceo superiore al tetto con i calcari del Giura-Lias della serie carbonatica al muro.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Nella zona di sud-est i calcari pseudosaccaroidi trasgrediscono sui calcari giuresi (Batoniano) della serie carbonatica.

* * *

L'osservazione di questi fatti permette di ricostruire il succedersi degli eventi che hanno interessato l'area in esame.

La base affiorante, delle due successioni stratigrafiche descritte è rappresentata dalle dolomie del Trias-Infralias.

Nel Lias inferiore si sono probabilmente verificati i primi movimenti tettonici, che hanno portato alla emersione di alcune zolle, mentre attorno, nell'ambito del bacino, proseguiva la sedimentazione, sempre in facies neritica. Ciò è testimoniato dalla continuità di sedimentazione dei terreni del Lias e del Dogger (Batoniano - Cenozona a *Pfenderina salernitana*) sulle dolomie dell'Infralias.

Al Batoniano segue una lacuna stratigrafica che corrisponde al Malm, al Cretaceo inferiore e a parte del medio-superiore.

In corrispondenza delle zolle sollevate nel Lias inferiore, invece, la lacuna stratigrafica è molto ampia e compresa tra il Lias inferiore ed il Cretaceo medio-superiore pro parte.

Nel Cretaceo superiore sia le dolomie del Trias-Infralias che i calcari del Giura-Lias, vengono coperti trasgressivamente dai calcari pseudosaccaroidi bianchi.

Da ciò si deduce la esistenza di una o più fsai tettoniche di età compresa tra il più alto termine affiorante (Batoniano) della serie calcareo-dolomitica mesozoica e la base della trasgressione del Cretaceo superiore.

La grande faglia della dorsale di Ciorlano, che mette a contatto le dolomie del Trias-Infralias ed i calcari pseudosaccaroidi del Cretaceo superiore con i calcari del Giura-Lias è da considerare preesistente alla trasgressione del Cretaceo superiore, e successivamente rimessa in movimento.

Il rigetto attuale è valutabile intorno ai 200 metri mentre il « rigetto fossile » supera i 250 metri.

I termini del Cretaceo superiore trasgrediscono in concordanza sui vari terreni della serie calcareo-dolomitica mesozoica; ciò permette di considerare di tipo epirogenico i movimenti di sollevamento e di sommersione che hanno interessato, nel mesozoico, l'area in esame.

Istituto di Geologia dell'Università di Napoli.

RIASSUNTO

Nell'area rilevata si sono riconosciute due successioni stratigrafiche differenti nelle quali vengono messe in evidenza due lacune stratigrafiche; la prima compresa tra il Lias inferiore e il Cretaceo medio superiore pro-parte, la seconda compresa tra il Malm ed il Cretaceo medio superiore pro-parte.

I calcari del Cretaceo superiore trasgrediscono in concordanza sui vari termini della serie carbonatica mesozoica.

Si presume che i primi movimenti tettonici che hanno interessato l'area in esame si siano verificati nel Lias inferiore. Inferiormente alla trasgressione del Cretaceo, superiore si deduce la presenza di una o più fasi tettoniche di età compresa tra il Malm ed il Cretaceo medio superiore.

SUMMARY

In the surveyed area have been recognized two different stratigrafic sequences in which are enfaced two stratigrafic gaps; the first one between the Lower Lias and the Middle-upper Cretaceous, the second one between the Malm and the Middle-upper Cretaceous.

The limestones of the Upper Cretaceous transgress in conformity on the mesozoic carbonatic sequence. It is supposed that the first tectonic movements which have interested the examined area have take place in the Lower Lias. Underlyng the Upper Cretaceous trasgression it is deduced the presence of one or more tectonic phases of age between the Malm and the Middle-upper Cretaceous.

BIBLIOGRAFIA

Cassetti M., *Appunti geologici sul Matese*. Boll. Com. Geol. d'It., 24, pp. 329-342, tav. 1, 1893, Roma.

Catenacci E., De Castro P. e Sgrosso I., *Livelli-guida del mesozoico calcareo-dolomitico nel massiccio del Matese*. Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, 1963, Bologna.

D'Argenio B., *Una trasgressione del Cretacico superiore nell'Appennino campano*. Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, 1963, Bologna.

— *Linee isopiche e strutturali cretaciche persistenti nell'Appennino campano*. Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat., s. 4, vol. XXX, 1963, Napoli.

Ietto A., *Osservazioni geologiche su alcune zone del Matese*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 72, 1963, Napoli.

Manfredini M., *Osservazioni geologiche sul bordo interno della Depressione Molisano-Sannitica (Italia meridionale)*. Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, 1963, Bologna.

Pescatore T., *Una serie stratigrafica nel flysch a SE del Matese*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 80, 1961, Roma.

— *Ulteriori osservazioni sul flysch a SE del Matese (Sannio)*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol., 80, 1961, Roma.

— *Affioramenti di flysch Cretacico nell'alta valle del Volturno*. Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, 1963, Bologna.

— *Rapporti tra depressione molisano-sannitica e Appennino calcareo.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, 72, 1963, Napoli.

Sartoni S. e Crescenti U., *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale.* Gior. Geol., s. 2, vol. XXIX, 1962, Bologna.

Scarsella F. e Manfredini M., *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del centro-meridionale.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 75, 1956, Roma.

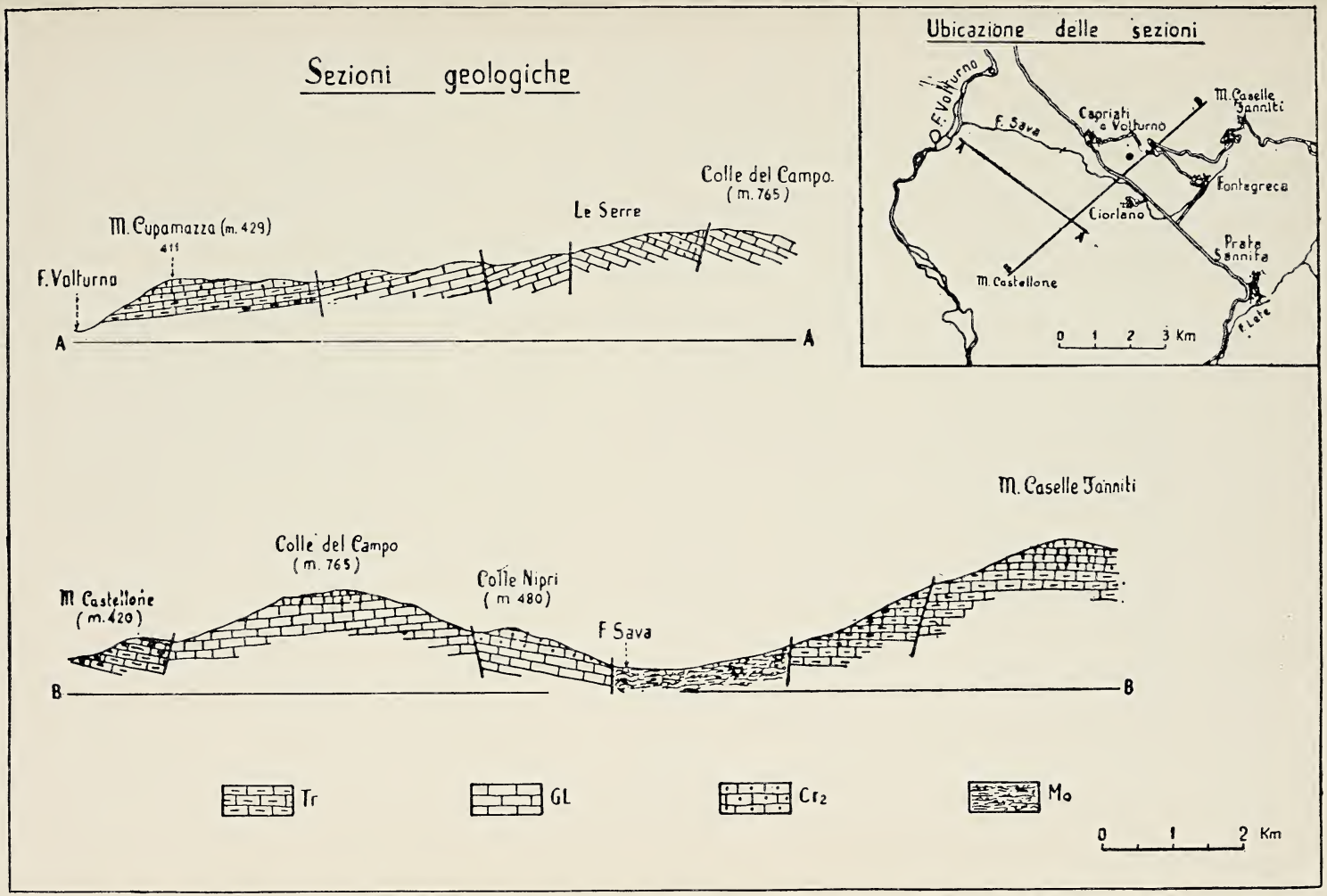
Scarsella F. e Manfredini M., *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del gruppo del Matese.* Boll. Serv. Geol. d'Ital., vol. 76, 1955, Roma.

Selli R., *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale.* Mem. Soc. Ital., vol. III, 1962, Pavia.

Signorini R., *Osservazioni geologiche nell'alto Molise.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 80, 1961, Roma.

Signorini R. e Devoto G., *Il Paleogene nell'alto Molise.* Mem. Soc. Geol. Ital., vol. III, 1962, Roma.

Vallario A., *Osservazioni geologiche nella zona di Capriati a Volturno (Caserta).* Boll. Soc. Natur. in Napoli, 72, 1963, Napoli.



Sezioni geologiche: AA da NO a SE lungo la dorsale di Ciorlano dal Volturno fino a Colle del Campo; BB da SO a NE prima trasversalmente alla dorsale di Ciorlano e poi alla dorsale di Capriati a Volturno.

Affiorano i seguenti terreni: Trias superiore (Tr), dolomie cristalline; Giura-Lias (GL), calcari, calcari dolomitici e detritici con livelli dolomitici; Cretacico superiore (Cr_2), calcari, conglomerati, calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi; Miocene medio superiore (Mo), arenarie quarzose tipo molassa.

La *Bauneia multitabulata* (Deninger) di S. Massimo (Molise) (*)

Nota del dott. ROBERTO TADDEI

presentata dal socio ANGIOLA MARIA MACCAGNO

(Tornata del 26 giugno 1964)

In seguito ad una gentile segnalazione del dott. ITALO SGROSSO, mi sono recato nei dintorni di San Massimo (Molise), dove ho raccolto dieci colonie di *Chaetetidae*, che si trovano inglobate in un calcare detritico di color grigio chiaro.

Ho fatto numerose sezioni sottili sia longitudinali (cioè nel senso della lunghezza dei tubi) sia trasversali; dallo studio di esse ho potuto stabilire l'appartenenza di tutte e dieci le colonie alla specie *Bauneia multitabulata* (DENINGER).

Descrizione:

Bauneia multitabulata (DENINGER 1906)

tav. 1-4

1905 *Chaetetes capri* II - De Angelis; p. 31; tav. 1, fig. 5-7.
1905 *Pseudochaetetes polyporus* - Deninger; p. 443.
1906 *Monotrypa multitabulata* - Deninger; p. 63; tav. 5, fig. 3.
1924 » » Pcelinzev; p. 79; tav. 1, fig. 2.
1926 *Pseudochaetetes deangelisi* - Zuffardi-Comerci; p. 160; tav. 8, fig. 1-3.
1926 *Pseudomonotrypa smirnoviae* - Reschetkin; p. 9; tav. 1, fig. 5-6.
1927 *Bauneia multitabulata* - Peterhans; p. 389; tav. 10, fig. 1-2; tav. 11, fig. 2,4.
1929c » » Peterhans; p. 125.
1937 *Pseudochaetetes deangelisi* - Zuffardi-Comerci; p. 4.
1940 *Bauneia multitabulata* - Poljak; p. 79; tav. 3, fig. 1; tav. 4, fig. 1.
1947 » » Javorskij; p. 22; tav. 10, fig. 8-10.
1956 » » Kollarovà; p. 292; fig. 24; tav. 1-3.
1961 » » Bachmayer & Flügel; p. 151; tav. 19, fig. 1, 2, 4; p. 166; tav. 22, fig. 1.

(*) Lavoro eseguito col contributo del C.N.R.

Le colonie sono massicce e quasi sempre a forma di cavolfiore.

Nella seguente tabella ho indicato le loro dimensioni, espresse in millimetri:

Colonia	n. 1	100 × 120 × 70
»	n. 2	40 × 60 × 30
»	n. 3	40 × 30 × 30
»	n. 4	60 × 90 × 30
»	n. 5	40 × 60 × 30
»	n. 6	20 × 70 × 40
»	n. 7	50 × 40 × 15
»	n. 8	40 × 90 × 80
»	n. 9	70 × 140 × 130
»	n. 10	25 × 50 × 30

Il primo valore corrisponde all'altezza della colonia, quando essa viene disposta con i tubi più interni in posizione verticale; gli altri due valori sono stati presi in due direzioni fra loro normali, scelte a caso fra quelle giacenti in un piano orizzontale.

Nel campione n. 1 (tav. 1, fig. 1) la colonia è naturalmente tagliata secondo un piano longitudinale; su tale superficie, che è stata esposta all'alterazione atmosferica, si vedono i lunghi tubi della colonia che, divergendo regolarmente, determinano una forma a ventaglio e si notano anche degli strati concentrici e normali all'andamento dei tubi, che sono messi in risalto dall'erosione.

L'esemplare n. 9, che è il più grande, è incompleto da quasi tutti i lati; la colonia da cui proviene doveva essere perciò di dimensioni notevoli e ciò si può intuire anche dall'andamento degli strati, che sono ad ampio raggio di curvatura.

Sezione longitudinale: Si osservano dei lunghi tubi di forma e dimensioni molto costanti, con andamento quasi parallelo, leggermente divergenti, separati da pareti imperforate, anch'esse di spessore costante. I tubi sono interrotti da sottili *tabulae* pressochè orizzontali, distribuite a intervalli alquanto regolari. La distanza fra una *tabula* e la successiva, nello stesso tubo, varia da 0,10 a 0,60 mm. (in media 0,30-0,40 mm.). Nel diagramma relativo all'esemplare n. 10 (sezione 10/1), in fig. 1, compaiono anche i valori 0,65 e 0,70, superiori a quello di 0,60 da me indicato come il massimo. Si vede però come tali valori male si accordano con l'andamento del grafico; quasi senza

dubbio ciò è dovuto al fatto che alcune *tabulae* sono state distrutte, per un motivo non noto, e quindi l'intervallo fra una *tabula* e la successiva è divenuto eguale alla somma di due intervalli consecutivi;

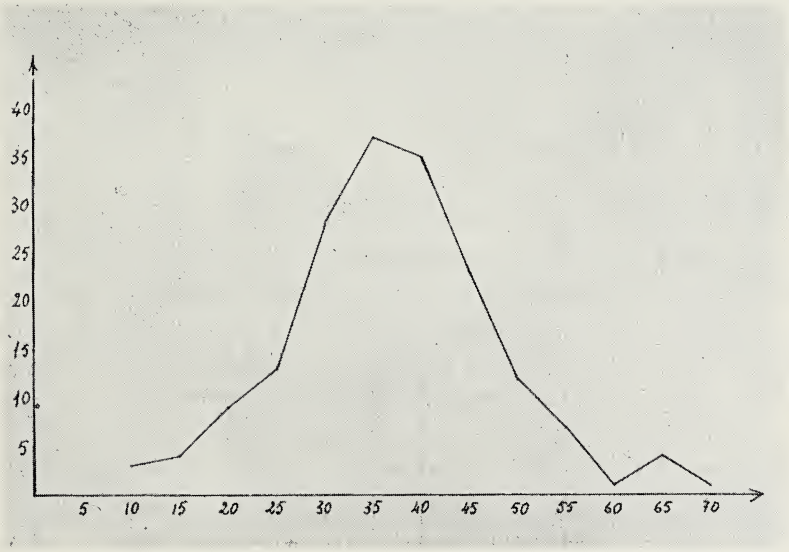


Fig. 1. — *Bauneia multitabulata* (Deninger) di San Massimo (Matese). Misure della distanza fra le *tabulae* e loro frequenza.
Sulle ascisse sono indicate le misure delle distanze fra le *tabulae*, espresse in mm./100, approssimate a meno di 2,5 mm./100.
Sulle ordinate è indicato il numero di volte che ciascuna misura ricorre su 177 misurazioni fatte.
I valori 0,65 e 0,70 male si accordano con l'andamento del grafico; ciò è dovuto al fatto che alcune *tabulae* sono state distrutte e quindi l'intervallo fra una *tabula* e la successiva è divenuto eguale alla somma di due intervalli consecutivi.

nel nostro caso particolare l'intervallo di 0,65 mm. può essere considerato come la somma di due intervalli, uno di 0,30 e uno di 0,35 mm. (e analogamente per l'intervallo di 0,70 mm.). Non mi sembra dunque arbitrario affermare che per l'esemplare in questione la distanza fra le *tabulae* vari tra 0,10 e 0,60 mm.

In ogni sezione ho potuto osservare biforcazioni di tubi (tav. 3, fig. 1) ma, per i motivi che esporrò più avanti, ritengo si tratti più spesso di gemmazione che non di divisione mediante pseudosetti.

Perpendicolarmente alla lunghezza dei tubi si osservano distintamente strati alternativamente chiari e scuri; questa differenza di

colore è dovuta ad una diversità nello spessore delle pareti, come si può vedere chiaramente nelle sezioni trasversali; lo spessore di uno strato chiaro più uno scuro è complessivamente di mm. 1,5-2 (tav. 1, fig. 2).

Osservando le sezioni a luce polarizzata e a nicols incrociati, ho notato in tutte la microstruttura delle pareti, costituita da fibre disposte in forma di piuma, con l'angolo acuto rivolto verso il basso.

Sezione trasversale: I tubi tagliati trasversalmente appaiono nel complesso come un merletto bianco in campo nero.

Il lume dei tubi è di forma circolare, piuttosto irregolare.

Lo spessore delle pareti varia da 0,05 a 0,09 mm. nelle zone scure (chiare per trasparenza) e da 0,08 a 0,13 mm. nelle zone chiare.

Il diametro dei tubi (esclusi quelli in via di riproduzione) varia da 0,06 a 0,30 mm. (massimo di frequenza 0,21 mm.) nelle zone scure; da 0,05 a 0,26 mm. (massimo di frequenza 0,18 mm.) nelle zone chiare.

Tutte le misure prese nelle varie sezioni sono state riportate nei diagrammi di fig. 2; il n. 8, ad esempio, si riferisce ad una sezione passante per uno strato scuro, mentre il n. 5 si riferisce ad una sezione passante per uno strato chiaro.

Le misure che ho riportato nei grafici sono approssimate a meno di 0,015 mm.; migliori approssimazioni sarebbero illusorie, dal momento che i tubi non sono perfettamente circolari.

Tutte le misure più basse (tra 0,05 e 0,12 mm. circa) corrispondono ai tubi più giovani, nati per gemmazione. In tutte le sezioni si possono osservare anche gli stadi meno avanzati della gemmazione (tav. 4, fig. 1): si vedono cioè i lumi dei tubi di forma circolare, ma con una protuberanza da un lato, che può essere più o meno strozzata alla sua base mediante due sporgenze della parete che sono destinate a congiungersi, separando così il tubo principale da quello nato per gemmazione; ho potuto mettere in evidenza i vari stadi della gemmazione che sopra ho descritto, osservando sezioni successive a distanza di pochi centesimi di mm. l'una dall'altra (tav. 4, fig. 2).

Quando è avvenuta la separazione, il tubo figlio è generalmente di diametro decisamente minore di quello del tubo principale; tuttavia si può qualche volta verificare il caso che i due tubi abbiano lo stesso diametro quando ancora le sporgenze della parete non si sono congiunte: questo potrebbe essere il caso della riproduzione per divisione mediante pseudosetti.

I tubi in via di gemmazione sono molto frequenti sia negli strati

chiari sia in quelli scuri; mi sembra però di poter individuare, in entrambi gli strati, delle zone in cui essi sono più abbondanti e altre in cui mancano quasi del tutto. Per tale motivo ritengo utile avvertire che se la sezione ha colto una zona ricca di tubi nati per gemmazione si ha, per i diametri, un'abbondanza di misure basse, per cui il valore medio risulta minore del massimo di frequenza (fig. 2, n. 6); viceversa, se la sezione passa per una zona povera di tubi nati per gemmazione, si ha che il valore medio coincide con il massimo di frequenza (fig. 2, n. 2).

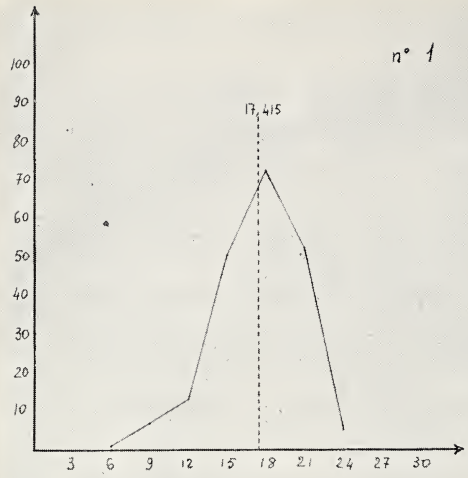
Il valore medio è perciò influenzato anche dal caso, poichè non sappiamo ancora con quale regola siano distribuite le zone ricche di tubi che si riproducono; il massimo di frequenza invece dipende soltanto dalla nostra volontà di fare una sezione attraverso una zona chiara, ovvero scura: per tale motivo ritengo che sarebbe più opportuno scegliere come misure caratteristiche della specie non il valore medio, ma il massimo di frequenza. Per i confronti tuttavia mi dovrò avvalere del valore medio, poichè tale è il valore fornito dagli Autori.

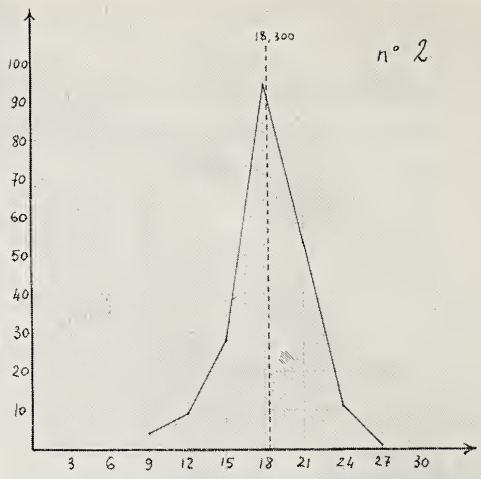
Discussione: Le colonie sono composte di lunghi tubi pressochè paralleli; i tubi sono di un solo tipo, hanno diametro abbastanza costante e sono privi di setti; i tubi sono interrotti da *tabulae* molto sottili; le pareti sono imperforate; la riproduzione si compie anche mediante pseudosetti di divisione: tutti questi elementi sono caratteristici ed esclusivi della famiglia *Chaetetidae*, secondo la revisione data da Peterhans (1929).

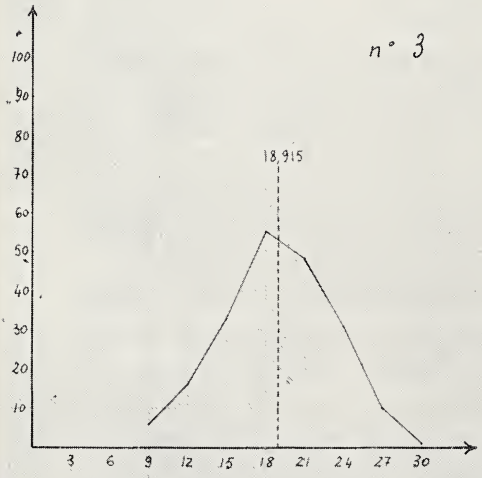
L'esame a luce polarizzata ha rivelato che le pareti sono composte da fibre calcaree disposte in forma di piuma; la riproduzione si compie anche per gemmazione (tav. 4, fig. 1): questi due elementi sono esclusivi del genere *Bauneia* Peterhans 1927. Di questo genere sono state finora descritte due specie: *B. multitabulata* (Deninger 1906), che Peterhans ha scelto come specie tipo del genere *Bauneia*, e *B. chablaisensis* Peterhans 1929.

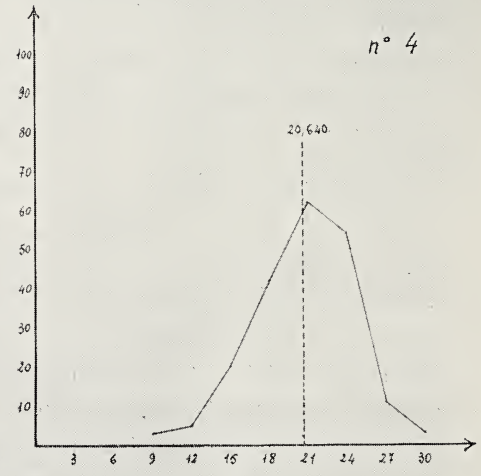
Pongo a confronto le misure dei miei esemplari con quelle date da Peterhans delle due specie suddette:

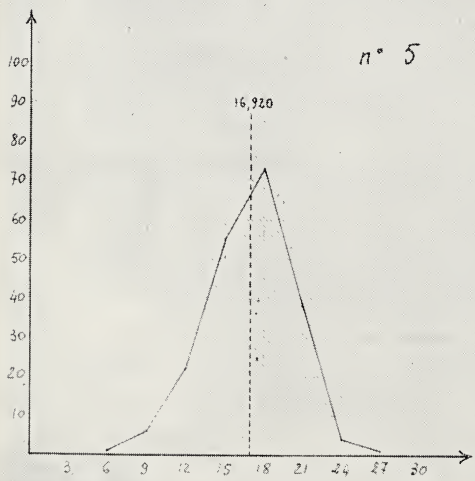
	Diametro medio dei lumi dei tubi	Spessore delle pareti	Distanza fra le *tabulae*
Esemplari del Matese	0,16 - 0,21	0,05 - 0,13	0,10 - 0,60
B. multitabulata (Den.)	0,16 - 0,20	0,05 - 0,11	0,04 - 0,60
B. chablaisensis Peter.	0,25 - 0,35	0,06 - 0,10	0,08 - 0,77

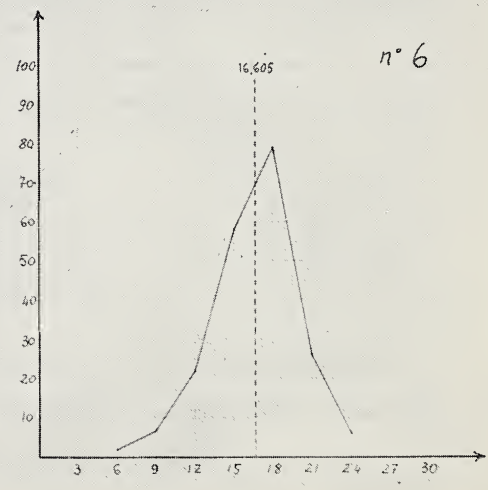

n° 1
17,415
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30


n° 2
18,300
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30


n° 3
18,915
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30


n° 4
20,640
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30


n° 5
16,920
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30


n° 6
16,605
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

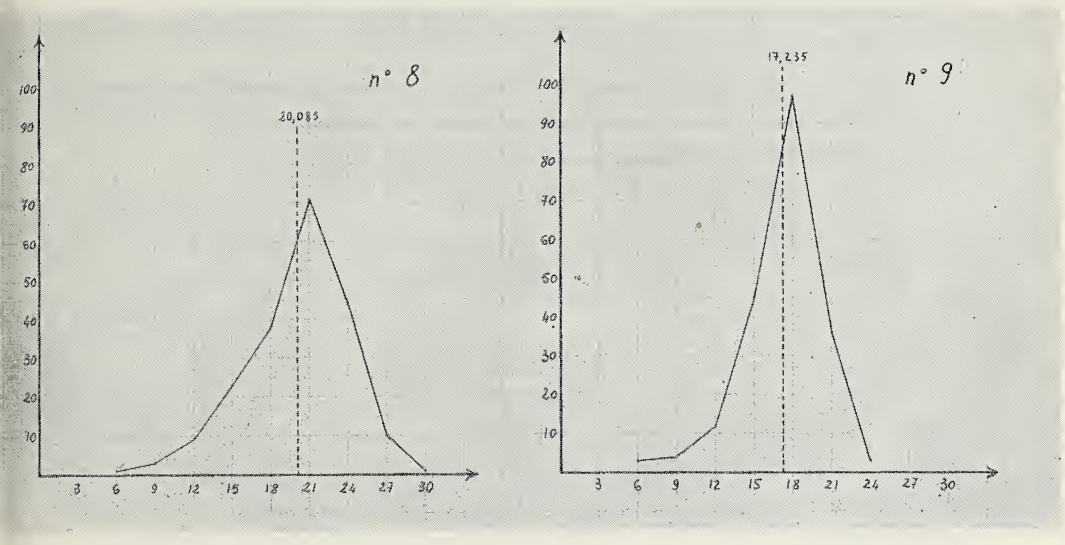


Fig. 2. — *Bauneia multitabulata* (Deninger) di San Massimo Matese. Misure dei diametri dei lumi dei tubi e loro frequenza.
Il numero a destra in alto è quello dell'esemplare su cui sono state compiute le misurazioni. Sulle ascisse sono indicate le misure dei diametri espresse in mm./100, approssimate a meno di 1,5 mm./100. Sulle ordinate è indicato il numero di volte che ciascuna misura ricorre su 200 misurazioni fatte.
Il numero scritto all'apice della linea tratteggiata indica il valor medio. Il massimo di frequenza è a 18 mm./100 nelle zone chiare e a 21 in quelle scure. In quasi tutti i diagrammi si riconosce un andamento leggermente asimmetrico: verso destra la linea precipita, mentre verso sinistra i valori diminuiscono lentamente. Ciò è dovuto alla presenza di tubi molto piccoli, nati per gemmazione, che rapidamente raggiungono le dimensioni dei tubi adulti.
Va osservato come il valore medio spesso si discosta dal valore più frequente. Ciò avviene soprattutto là dove sono molto abbondanti i tubi giovani (n. 6).

Le misure dello spessore delle pareti concordano bene con quelle di entrambe le specie; altrettanto si può dire per la distanza fra le *tabulae*; le misure del diametro medio invece fanno escludere che si tratti della *B. chablaisensis*: esse concordano perfettamente con quelle della *B. multitabulata*.

Tutti gli altri caratteri dei miei esemplari coincidono con quelli descritti da Peterhans, come è evidente dal confronto con le fotografie pubblicate da questo Autore (1927; tav. 10, 11). Vengo quindi alla conclusione che per i miei esemplari si tratta della *Bauneia multitabulata* (Deninger).

Età e distribuzione: La *Bauneia multitabulata* (Deninger) è stata finora rinvenuta nei seguenti terreni:

Giura medio (Bajociano, Batoniano, Calloviano) della Svizzera.
Giura sup. (Malm) della Haute-Pointe (Svizzera).
Titonico inf. del Monte Licke Pljesevice (Croazia).
Titonico di Baunei (Sardegna).
Titonico di Capri.
Titonico di Valle Ombrosa (Abruzzo).
Titonico di Stramberk (Moravia).
Titonico della Crimea.
Titonico di Ernstbrunn (Austria).

Gli esemplari di San Massimo Matese (Molise) si trovano in un calcare che, per la particolare associazione microfaunistica, si è rivelato di età titonica (passaggio Giura-Creta).

Ringrazio il dott. Piero De Castro per le informazioni fornitemi in proposito.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro ho studiato alcune colonie di *Bauneia multitabulata* (Deninger) rinvenute a San Massimo Matese (Molise).

Di esse ho eseguito sezioni longitudinali e trasversali; lo studio è stato fatto in base soprattutto ai caratteri biometrici: le misure effettuate sono state riportate nei diagrammi della fig. 1 (per la distanza fra le *tabulae*) e della fig. 2 (per i diametri dei tubi). Ho eseguito anche sezioni trasversali successive per mettere in evidenza i vari stadi della gemmazione (tav. 4, fig. 2). L'età di queste colonie risale al passaggio Giura-Creta.

SUMMARY

In the present work the autor studies some colonies of *Bauneia multitabulata* (Deninger) found at San Massimo Matese (Molise).

Longitudinal and transversal thin sections of them have been made; the study has been done over all on the biometric characters: the measurements have been employed in the diagrams of fig. 1 (distances between the *tabulae*) and fig 2 (diameters of the tubes). In all the sections the growing layers are easily recognizable as they are of alternately light and dark colour. The diameter of the tubes is lesser in the light zones (dark by transparence), while the thickness of the walls is lesser in the dark zones (light by transparence).

The way of reproduction follows either a division by means of *pseudosepta* or a gemmation; the latter is especially frequent and well visible in each section. Successive transversal sections have been made in order to show the different phases of gemmation (tav. 4, fig. 2).

The longitudinal sections, as seen under polarised light, show a microstructure made up of fibres distributed according to a feather-like device.

The age of these colonies goes back to the Jura-Creta transition.

BIBLIOGRAFIA

BACHMAYER F. & FLÜGEL E.

1961 *Die « Chaetetiden » aus dem Ober Jura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (Csr).* Palaeontographica, (A) 116, pp. 144-171, 10 fig., 1 tab., tav. 19-16, Stuttgart.

DE ANGELIS D'OSSAT G.

1905 *I coralli del calcare di Venassino (isola di Capri).* Mem. R. Acc. di Sc., vol. 12, pp. 1-46, 5 fig., 2 tav., Napoli.

DENINGER K.

1905 *Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelmeerländer. II. Die Jura- und Kreidebildungen in Nord- und Ostsardinien.* N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Beil. Bd. 20, pp. 436-444, Stuttgart.

1906 *Einige neue Tabulaten und Hydrozoen aus mesozoischen Ablagerungen.* N. Jahrb. Min. Geol. Pal., vol. 1, pp. 61-66, tav. 5-6, Stuttgart.

DIETRICH W. O.

1930 *Chaetetes polyporus QU. aus dem oberen Weissen Jura, eine Kalkalge.* Palaeont. Z., vol. 12, pp. 99-118, 3 fig., tav. 2-4, Berlin.

HAUG E.

1883 *Ueber sogenannte Chaetetes aus mesozoischen Ablagerungen.* N. Jahrb. Min. Geol. Pal., vol. 1, pp. 171-179, tav. 10, Stuttgart.

HERITSCH F.

1917 *Eine neue Tabulate aus dem Lias des Col Santo.* Mitth. Geol. Ges., vol. 10, pp. 194-217, tav. 4, Wien.

1921 *Zwei neue Tabulaten aus dem alpinen Mesozoikum.* Cbl. Min. Geol. Pal., pp. 564-571, 3 fig., Stuttgart.

JACCARD F.

1908 *Un nouveau Chaetetes du Gault (Albien inférieur) de la Plaine-Morte.* Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. 44, pp. 23-25, tav. 2.

JAVORSKIJ V. I.

1947 *Nekotorye paleozojskie i mesozojskie Hydrozoa, Tabulata i Algae.* Monograph. Paleont. SSSR, vol. 20 (1), 30 pp., 12 tav., Leningrad-Moskva.

KOECHLIN E.

1947 *Chaetetiden aus dem Malm des Berner Jura.* Mem. Suisse de Pal., 1944-47, vol. 65, n. 4, pp. 1-14, 2 fig., 4 tav., Basel.

1949 *Ein Beitrag zur Kenntnis der Solenoporaceen und Chaetetiden des Berner Jura.* Ecl. Geol. Helv., vol. 42, pp. 476-480, 4 fig., Basel.

KOLLAROVÁ V.

1956 *Bauneia multitabulata* (DENINGER) *v. Strambersk om vapenci.* Geol. Sbornik, vol. 7 (3-4), pp. 287-294, fig. 24, tav. 1-3, Bratislava.

NEUMAYR M.

1890 *Beschreibung von Coelenteraten, Echinodermen und Mollusken aus dem japanischen Jura;* in NAUMANN E. & NEUMAYR M. *Zur Geologie und Palaeontologie von Japan.* Denkschr. Akad. math.-naturw. Kl., vol. 57, pp. 1-42, tav. 1-5, Wien.

OKULITCH V. J.

1936 *On the genera Heliolites, Tetradium and Chaetetes.* Am. Journ. Sc., 5. ser., vol. 32, pp. 361-379, fig. 1.

PCELINZEV V. F.

1925 *Hydrozoa i Dasycladacea mesozoja Kryma.* Trav. Soc. Nat. Leningrad, 55 (4), pp. 69-88, tav. 1-2, Leningrad.

PETERHANS E.

1927 *Sur la présence d'un Bryozoaire trépostome dans le Malm de la nappe des « Préalpes médianes ».* Ecl. Geol. Helv., vol. 20, n. 3, pp. 380-391, tav. 10-11, Basel.

1929 a *Etude du genre Blastochaetetes* DIETRICH. Ecl. Geol. Helv., vol. 22, n. 1, pp. 75-78, tav. 6, Basel.

1929 b *Etude du genre Chaetetopsis* NEUMAYR *et classification nouvelle des Chaetetidés.* Ecl. Geol. Helv., vol. 22, n. 1, pp. 81-84, tav. 7, Basel.

1929 c *Les Chaetétidés du Lias et du Dogger.* Ecl. Geol. Helv. vol. 22, n. 2, pp. 113-129, tav. 8-15, Basel.

1930 a *Etude de la Chaetetopsis favrei de l'Urgonien alpin.* Ecl. Geol. Helv., vol. 23, n. 1, pp. 35-36, tav. 1-3, Basel.

1930 b *Une nouvelle Solenoporacée du Tithonique de Sardaigne.* Ecl. Geol. Helv., vol. 23, n. 1, pp. 37-39, tav. 4-6, Basel.

POLJAK J.

1936 *Prilog poznavanju familije Chaetetida iz Titona Velike Kapele.* Glasnik Hrvatsk. Prirod. Drust., vol. 48, pp. 105-117, tav. 1-3, Zagreb.

1940 *Prilog poznavanju Titonskih Chaetetida Velike Kapele i Licke Pljesevice u Hrvatskoj.* Vesn. Geol. Inst. Krelj. Jug., vol. 8, pp. 79-88, 3 tav., Beograd.

WEISSERMEL W.

1913 *Tabulaten und Hydrozoen;* in LOTZ H., BÖHM J., WEISSERMEL W. *Geologische und Paläontologische Beiträge zur Kenntnis der Lüderitzbuchter Diamantablagerungen.* Beitr. Geol. Erforsch. Schutzgeb., vol. 5, pp. 84-111, tav. 13-14, 6 fig., Berlin.

1926 *Neues über Tabulaten, Hydrozoen und eine Hexacoralle aus dem Tertiär der Bogenfelser Diamantenfelder;* in KAISER E., *Die Diamantenwüste Südwestafrikas.* 2, pp. 88-106, tav. 35-38, Berlin.

ZUFFARDI-COMERCI R.

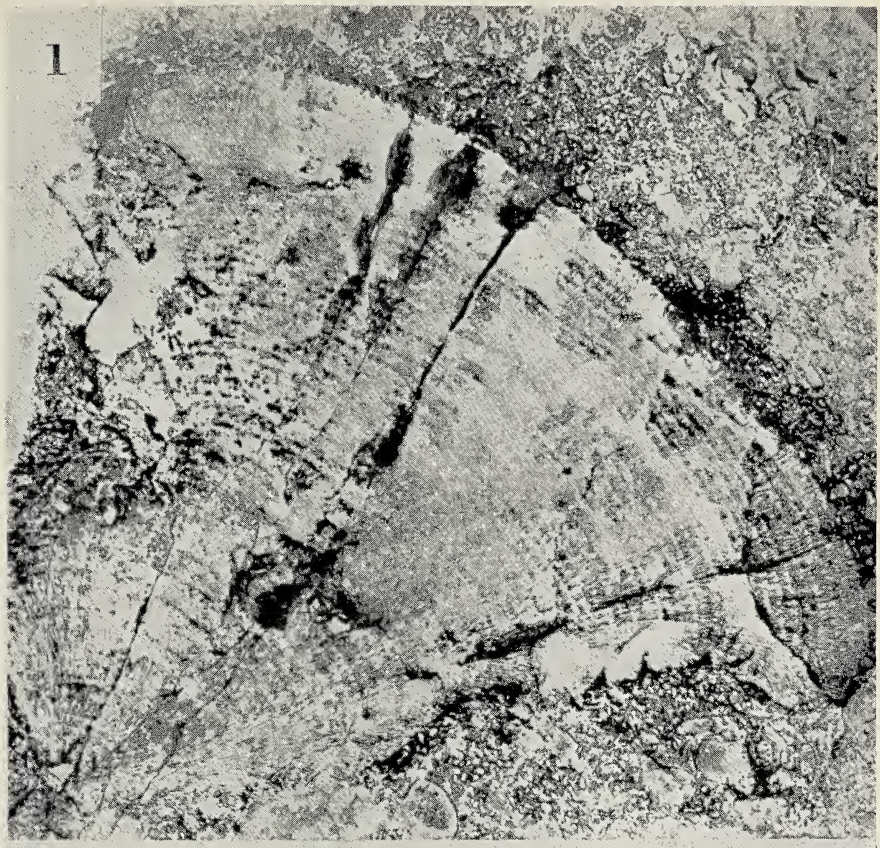
1926 *Sui generi Chaetetes* FISCHER *e Pseudochaetetes* HAUG. Boll. Soc. Geol. It., vol. 45, pp. 149-166, tav. 7-9, Roma.

1937 *Sui generi Chaetetes* FISCHER, *Pseudochaetetes* HAUG *e Solenopora* DYBOWSKI. Boll. R. Uff. Geol. It., vol. 62, nota 2, pp. 1-18, tav. 1-3, Roma.

TAVOLA I

Fig. 1. — Esempl. n. 1 - questa sezione longitudinale .che è rimasta esposta agli agenti atmosferici, fa vedere molto bene l'alternarsi degli strati di accrescimento. concentrici e perpendicolari alla lunghezza dei tubi (grand. nat.).

Fig. 2. — Esempl. n. 1 - sezione longitudinale. In sezione sottile gli strati di accrescimento appaiono alternativamente chiari e scuri (ingr. 2,5 volte).


1

2

TAVOLA II

Fig. 1. — Esempl. n. 10 - sezione longitudinale mostrante i lunghi tubi regolarmente divergenti, che determinano una forma a ventaglio (ingr. 2,5 volte).

Fig. 2. — Esemplare n. 9 - sezione longitudinale; va osservata soprattutto la uniforme distribuzione delle *tabulae* (ingr. 4 volte).

1

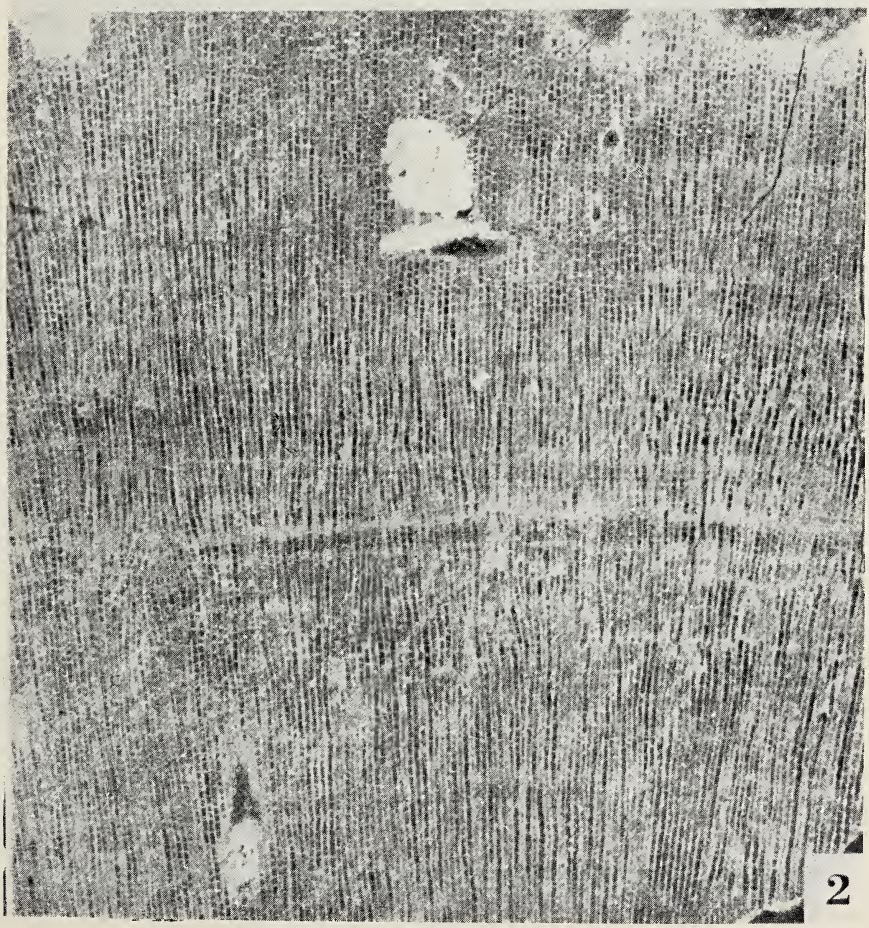
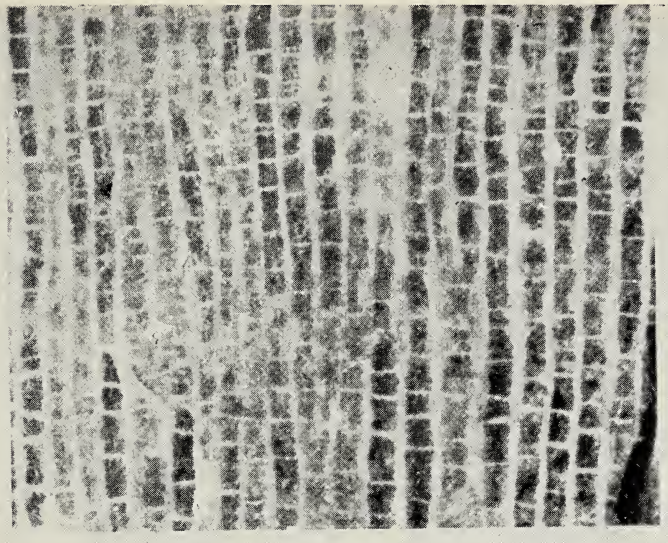

2

TAVOLA III

Fig. 1. — Esempl. n. 9 - sezione longitudinale; a destra si vede un tubo che si biforca (ingr. 17,5 volte).

Fig. 2. — Esempl. n. 1 - sezione trasversale; si possono osservare delle zone approssimativamente concentriche, di colore alternativamente chiaro e scuro che sono gli strati di accrescimento (ingr. 2.5 volte).



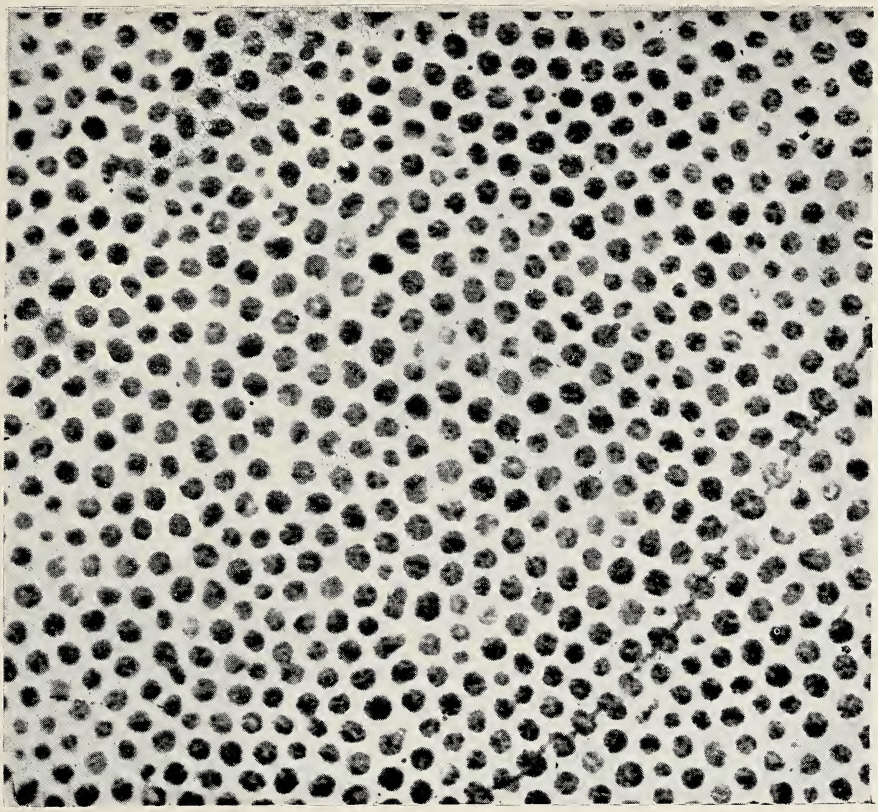
1

2

TAVOLA IV

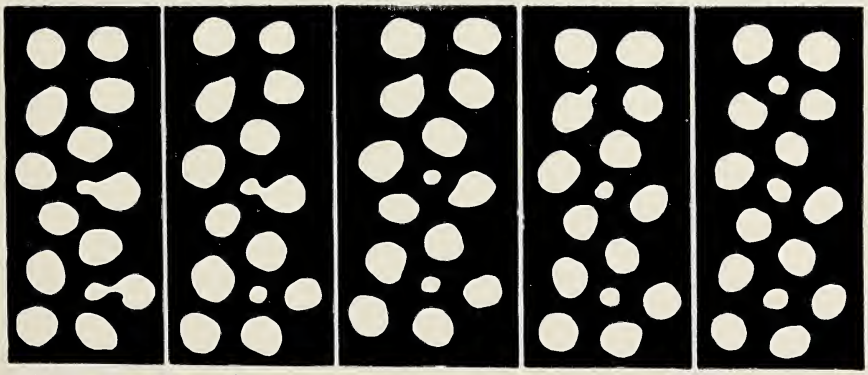
Fig. 1. — Esempl. n. 1 - sezione trasversale; si vedono molti tubi in via di riproduzione, in stadi più o meno avanzati (ingr. 17,5 volte).

Fig. 2. — Disegni di sezioni trasversali parallele, fatte a distanza di 0,10 mm. ca. l'una dall'altra, mostranti vari stadi della riproduzione per gemmazione.
L'ordine delle figure da *a* ad *e* corrisponde, nella colonna, a quello dal basso verso l'alto.



1

2



a b c d e

Microfauna del lembo di Flysch tortoniano di Piano Sazzano presso il lago Laceno M.te Cervialto (Bagnoli Irpino)

Nota del socio LUDOVICO BRANCACCIO

(Tornata del 26 giugno 1964)

PREMESSA

Nel corso del rilevamento geomorfologico del bacino imbrifero del Lago Laceno (M.te Cervialto, prov. Avellino), ho rinvenuto in località « Piano Sazzano » (quota m. 1311 s.l.m.) un lembo di argille in facies di flysch, le quali, a seguito dei consueti trattamenti, si sono rivelate assai ricche di foraminiferi. Nonostante la limitata estensione superficiale dell'affioramento e la obiettiva impossibilità di campionare una serie, sia pure esigua, ho creduto opportuno di rendere noti i risultati conseguiti con lo studio di tale microfauna, la cui importanza assume un duplice aspetto; di ordine paleontologico, perchè in essa compaiono, in associazione a foraminiferi di limitatissima distribuzione verticale, alcune specie che potranno essere di grande ausilio per chi voglia intraprendere uno studio sistematico delle formazioni in facies di flysch della valle del Sele o delle zone contigue; inoltre, e ciò mi appare assai più importante per le deduzioni di ordine geomorfologico, la datazione di quelle argille fornisce utilissimi elementi di giudizio sul momento geologico in cui ebbe inizio la fase di definitivo sollevamento del massiccio del Cervialto (o almeno può fissarne un limite inferiore). Vi è inoltre da tener presente che è possibile distinguere due cicli carsici successivi nella zona (Raia dell'Acera - Piano Laceno) a cui corrispondono due cicli di erosione carsica sotterranea (ramo fossile e corso attuale del torrente Bocca di Caliende); il momento geologico in cui si è sedimentata la formazione in esame, rappresenterebbe, probabilmente, la separazione tra i due cicli carsici,

Cenni sulla giacitura

Le argille in esame, che sono presenti in limitatissimo lembo alla alla base di una collina calcarea (Aria della Preda), sono comprese fra uno strato di arenarie grossolane quarzoso-micacee sterili, in basso, ed i materiali di una conoide di detrito di falda, verosimilmente costituitasi durante il Quaternario freddo, estranea alla formazione, che maschera il contatto tra le argille ed i calcari mesozoici ai quali quelle si appoggiano. Alla base di tale conoide si riscontrano manifestazioni sorgentizie di limitata importanza, e temporanee, attraverso le quali vengono a giorno le acque circolanti nel rilievo calcareo.

La formazione argillosa compare anche in altri luoghi del massiccio del Cervialto, come, ad esempio, località « Lagarello », ove è presente in giacitura caotica.

Dalle osservazioni effettuate in molti luoghi, non mi è stata mai possibile accertare le condizioni di autoctonia della serie flyschioide sui calcari del massiccio; pur tuttavia le condizioni morfologiche indurrebbero ad ammettere che i processi di carsificazione che hanno portato alle forme più vistose e di così larga evidenza (Piano Laceno, Vado dell'asta ecc.), siano avvenuti successivamente al Miocene, quando già si iniziavano i movimenti di sollevamento che dovevano portare all'assetto definitivo dell'Appennino.

DESCRIZIONI PALEONTOLOGICHE

LITUOLIDAE

Ammobaculites sp.

Esemplari di grosse dimensioni. Specie rarissima.

Cyclammina sp.

Specie rara.

Haplophragmoides sp.

Specie rara.

TEXTULARIDAE

Bigenerina nodosaria d'Orbigny

1826, Ann. Sci. Nat. Parigi, sr. I, tomo 7, p. 261, tav. XI, fig. 9-12.

Esemplari di grosse dimensioni; le camere non sono distinguibili esternamente. Specie rara.

Nota come fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

Spiroplectammina carinata (d'Orbigny)

Tav. II - fig. 8

Textularia carinata d'Orbigny 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 247, tav. XIV, fig. 32, 34.
Spiroplectammina carinata Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 120, tav. VI, fig. 9.

Il guscio, di dimensioni spesso notevoli (fino a 2 mm. di lunghezza), è contornato da una larga carena dai bordi irregolarmente seghettati.

Specie frequente. Si ritrova comunemente fossile nel Miocene superiore italiano, ed in particolare nel Tortoniano.

Textularia abbreviata d'Orbigny

1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 249, tav. XV, fig. 7-18.

Specie rarissima. Fossile dall'Oligocene superiore, è tuttora vivente.

VALVULINIDAE

Eggerella bradyi (Cushman)

Verneuilina bradyi Cushman, 1911, U.S. Nat. Mus. Bull. 71, pt. 2, p. 54, fig. 87 a-b.
Eggerella bradyi Ruscelli 1953; Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 122.

Specie rarissima, fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

Karreriella chilostoma (Reuss).

Textularia chilostoma Reuss 1852, Zeit. Deut. Geol. Ges., vol. 4, p. 18, fig. a-b.
Karreriella chilostoma Cushman 1937, Special Publ. N. 8, Cushman Lab. Foram. Res., p. 126, tav. XV, fig. 1-8.

Guscio di piccole dimensioni.

Specie rarissima, ritrovata fossile nell'Oligocene e nel Miocene.

Karreriella gaudryinoides (Fornasini)

Tav. II - fig. 3

Clavulina gaudryinoides Fornasini 1885, Boll. Soc. Geol. It., vol. 4, p. 8, tav. VI, fig. 3-9.

Karreriella gaudryinoides Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 123, tav. VII, fig. 8.

Guscio di grandi dimensioni.

Specie piuttosto frequente. Ritrovata fossile nel Miocene e nel Pliocene.

Martinottiella communis (d'Orbigny).

Clavulina communis d'Orbigny 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 268, n. 4.

Martinottiella communis Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 123.

Specie rara. Nota come fossile dall'Eocene, è tuttora vivente.

MILIOLIDAE

Sigmoilina tenuis (Czjzek)

Quinqueloculina tenuis Czizek 1847, Haidinger's Nat. Abh. vol. 2, p. 149, tav. XIII, fig. 31-34.

Sigmoilina tenuis Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 124.

Guscio di dimensioni piccolissime.

Specie rara. Fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

LAGENIDAE

Robulus budensis (Hantken)

Tav. I - fig. 5

Robulina budensis Hantken 1875, K. Ungar. Geol. Anst. Mitt. Jahrb., vol. 4, fasc. 1, p. 58, tav. VII, fig. 1.

Robulus budensis Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 225, tav. XIV, fig. 2.

Esemplari di grosse dimensioni. Specie caratteristica per avere le camere di forma globosa, separate da suture depresse; molto rara.

Nota come fossile dall'Eocene al Miocene inferiore; non è comune nel Tortoniano.

Robulus calcar (Linnè)

Tav. I - fig. 12

Nautilus calcar Linnaeus, 1758, Syst. Nat. tomo I, p. 709.

Esemplari di dimensioni molto grandi, muniti di carena espansa in corrispondenza dell'attacco delle spine, che sono rotte.

Specie rara. Nota come fossile dall'Oligocene, è tuttora vivente.

Robulus cultratus Montfort
Tav. II - fig. 2

1808, Conch. Sistém. Class. Méthod. Coq. Paris, tomo I, p. 215, figura in testo.

Esemplari di dimensioni gigantesche, tutti in cattivo stato di conservazione. Specie frequente.

Nota come fossile dall'Eocene, tuttora vivente.

Robulus inornatus (d'Orbigny).

Robulina inornata d'Orbigny 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 102, tav. 4, fig. 25-26.

Specie rara. Ritrovata come fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

Robulus rotulatus (Lamarck)

Lenticulites rotulata Lamarck 1804, Ann. Mus. Nat. Hist. Nat. tomo V, p. 188.
Robulus rotulatus Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 126.

Esemplari di notevoli dimensioni, quasi sempre rotti.

Specie frequente. Nota come fossile dal Miocene, tuttora vivente.

Robulus vortex (Fichtel e Moll)

Nautilus vortex Fichtel e Moll 1798, Test. Micr., p. 33, tav. 11, fig. d-i.
Robulus vortex Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 126.

Specie rara. Fossile dall'Oligocene, è tuttora vivente.

Lenticulina gibba (d'Orbigny)
Tav. I - fig. 10

Cristellaria gibba d'Orbigny 1839, in Ramon de la Sagra, Hist. Fis. Pol. Nat. Cuba, p. 40, vol. 8, tav. VII, fig. 20-21.
Cristellaria gibba Fornasini, 1894, Mem. R. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 5, tomo 4, p. 221, tav. III, fig. 20-21.
Lenticulina gibba Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 230.

Specie rara. Segnalata come fossile dall'Oligocene, è tutt'ora vivente.

Planularia elongata (Montfort)

Periples elongatus Montfort 1808, Conch. Syst. Class. Méth. Coq., tomo I, p. 271.
Cristellaria elongata Fornasini 1894, Mem. R. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 5, tomo 4, p. 220-221, tav. III, fig. 11-14.

Planularia elongata Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 127, tav. VI, fig. 12.

Guscio molto appiattito, fornito lungo il margine esterno della spirale, di una carena.

Specie rarissima. Nota come fossile dal Miocene al Pliocene.

Marginulina glabra d'Orbigny

1826, Ann. Sci. Nat., Parigi, ser. I, tomo 7, p. 259.
1930, Macfayden, Geol. Surv. Egitto, p. 79-80, tav. III, fig. 5.

Specie caratteristica per avere suture molto oblique.

Rarissima. Nota come fossile dall'Oligocene, è vivente.

Marginulina Hirsuta d'Orbigny
Tav. I - fig. 4

1826, Ann. Sci. Nat. Parigi, ser. I, tomo 7, p. 259.
1846, d'Orbigny, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 69-70, tav. III, fig. 17-18.

Esemplari di dimensioni notevoli, forniti per lo più di 6 o 7 camere, di cui le prime quattro hanno forma cilindrica, le ultime globosa.

Specie piuttosto frequente nel campione esaminato. Rinvenuta fossile nel Miocene e nel Pliocene, è particolarmente diffusa nel Tortoniano in Italia.

Marginulina semilitua (Montagu)
Tav. I - fig. 9

Nautilus semilituus Montagu 1803, Test. Brit. p. 196; Montagu 1808, Test. Brit. Suppl., p. 80, tav. XIX, fig. 3.
Marginulina semilitua Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 235, tav. XII, fig. 9.

Si distingue dalla *M. hirsuta* per avere tutte le camere di forma cilindrica ed un pò compresse.

Specie rara. Nota come fossile nel Miocene e nel Pliocene.

Marginulina subbullata Hantken

1875, Hantken, K. Ungar. Geol. Anst., Mitt. Jahrb., Bd. 4. Heft 1, p. 46, tav. 4, fig. 9-10.

Specie caratteristica per avere le camere di forma globosa.

Molto rara. Nota dall'Oligocene superiore al Pliocene inferiore.

Dentalina baggi Gall. e Wiss.

1927, Galloway and Wissler, S. G.; Jour. Pal. Wis. U.S.A., vol. I, p. 19.

Simile alla *Dentalina pauperata* d'Orb. (ora *Siphonodosaria pauperata*), ne differisce per avere una grossa spina alla base della prima camera.

Rara. Rinvenuta nel Quaternario.

Dentalina communis d'Orbigny

Nodosaria (*Dentalina*) *communis* d'Orbigny, 1826, Ann. Sci. Nat. vol. 7, p. 254, N. 35.

Dentalina inornata d'Orbigny 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 44, pl. 1, fig. 50-51.

Dentalina communis Cushman 1930, Florida Geol. Surv. Bull. 4, p. 27, pl. 5, fig. 1.

Specie rara. Tuttora vivente.

Dentalina cooperensis Cushman

Tav. I - fig. 7

1933, Cushman, Cushman Lab. Foram. Res. Contr. vol. 9, p. 8, pl. 1, fig. 17.
1957, Cushman Ruri, Fl. Geol. Surv., n. 38, p. 112, pl. 4, fig. 4.

Si differenzia dalla *D. communis* per avere suture meno oblique ed inoltre per la forma dell'ultima camera, nettamente sferica.

Rara.

Dentalina leguminiformis? Batsch

Tav. I - fig. 3

Esemplare di grosse dimensioni.

Specie rara. Nota dall'Eocene è tuttora vivente.

Dentalina mucronata Neugeboren

Tav. I - fig. 8

1856, Neugeboren, K. Akad. Wiss., Math.-Nat. Cl., vol. 12, pt. 2, p. 83, tav. III, fig. 8-11, Wien.

Di piccole dimensioni, di forma pressocchè triangolare.

Rarissima, nota dall'Eocene e tuttora vivente.

Dentalina perversa Neugeboren

Esemplare di medie dimensioni, con sei logge, la prima delle quali di forma sferica; la seconda e la terza, di forma cilindrica, sono più piccole.

Rara.

Vaginulina legumen (Linnè)

Nautilus legumen Linnè 1758, Syst. nat. Holmiae, Sw., tomo I, p. 711.
Vaginulina legumen Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 128.

Rarissima. Nota come fossile dall'Oligocene superiore sino al Pliocene.

Vaginulina legumen (Linnè) var. margaritifera (Batsch)
Tav. I - fig. 2

Nautilus margaritiferus 1791 Batsch, Sechs Kupf. Conch. Sees., p. 3, tav. IV, fig. 12 a-c.
Veginulina legumen var. *margaritifera* 1953 Gianotti, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 232.

Guscio di dimensioni molto grandi, rotto.

Rarissima. Nota dall'Oligocene, vive ancora nei mari attuali.

Marginulina dubia Neugeboren

1851 Neugeboren, Sieben. Ver. Nat. Hermannstadt, Jahr. 2, N. 7, p. 120, tav. 4, fig. 1.

Si differenzia dalla *M. glabra* per avere suture più oblique.

Rara. Segnalata nel Miocene.

Nodosaria ambigua Neugeboren

1856 Neugeboren, K. Akad. Wiss., Math., Nat. Cl. Denkschr. Wien Bd. 12, Abth. 2, p. 71, tav. 1, fig. 13-16.

Specie caratteristica per avere le ultime due camere assai più grandi delle prime tre.

Rara. Fossile nel Miocene.

Nodosaria longiscata d'Orbigny

1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 32, tav. 1, fig. 10-12.

Specie caratteristica per avere camere di forma cilindrica, allungatissime.

Rarissima. Nota dall'Oligocene.

Nodosaria ovicula d'Orbigny

1826, Ann. Sci. Nat. Parigi, sr. 1, tomo 7, p. 252.
1894, Dervieux, Boll. Soc. Geol. It., vol. 12, fasc. 4, p. 604, tav. V, fig. 17-18.

Specie rarissima. Segnalata come fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

Nodosaria radicula (Batsch) (non Linnè)
Tav. I - fig. 6

Nautilus (*orthoceras*) *radicula* 1791, Batsch, Test. aren. mar. tab. sex, Jena, p. 2-5, fig. 10 a-b.

Specie caratteristica per le camere di forma globosa e per le suture molto depresse.

Rara. Segnalata come fossile nell'Oligocene è, in effetti, presente anche nel Miocene.

Nodosaria raphanistrum (Linné)
Tav. I - fig. 1

Nautilus raphanistrum Linné 1758, Syst. Nat. tomo I, p. 710.
Nodosaria raphanistrum Silvestri 1896, Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei, vol. 12, p. 165, tav. IV, fig. 25-28; tav. V, fig. 22 a-b, fig. 7 a-b-c, fig. 8 a-b, fig. 9.

Esemplari di dimensioni gigantesche, del resto non infrequenti in questa specie; caratteristici per avere grosse ornamentazioni longitudinali che mascherano le suture. Quasi sempre rotti.

È una specie frequente; va messo in evidenza il particolare che questa specie non è nota in Italia prima del Tortoniano, durante il quale è peraltro molto diffusa.

Nodosaria scabra? de Amicis.

Esemplari di medie dimensioni; del tutto simile, come tipo di ornamentazione, alla *M. hirsuta*.

Rara. Segnalata nel Miocene.

Nodosaria spinosa (d'Orbigny).

Dentalina spinosa d'Orbigny 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 55, tav. II, fig. 36-37.
Nodosaria spinosa Macfayden 1930, Geol. Surv. Egypt. p. 77, tav. II, fig. 40.

Rarissima. Fossile nel Miocene e nel Pliocene.

Lingulina costata d'Orbigny
Tav. II - fig. 7

1846, d'Orbigny, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 62, tav. III, fig. 1-5.
1953, Gianotti, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 233, tav. XVIII, fig. 1.

Esemplari di dimensioni gigantesche, forniti di due logge, l'ultima delle quali molto più grande della prima.

Ambedue le camere sono percorse da coste longitudinali che si

arrestano, nell'ultima loggia, in corrispondenza di un'area priva di ornamentazioni, al centro della quale si apre la bocca. Il guscio risulta, in sezione trasversale, perloppiù circolare; talvolta esso è, però, compresso. Frequente. È tra le specie caratteristiche di questa fauna. Nota nel Miocene, è specialmente frequente nel Tortoniano.

Lagena aspera Reuss.

1862, Reuss, K. Akad. Vienna, Math.-Nat. Cl., vol. 44, p. I, p. 305, tav. I, fig. 5.

Specie rarissima. Nota dall'Oligocene al Miocene.

Lagena globosa (Montagu)

Vermiculum globosum Montagu 1803, Test. Brit. p. 39, 523.
Serpula (*Lagena*) *laevis globosa* Walk and Boys. 1784, Minute shell, p. 3, tav. I, fig. 8.

Specie rarissima. Tuttora vivente.

Lagena gracillima Seguenza

Amphorina gracillima Seguenza 1862, Terr. Terz. Distr. Messina, pt. 2, p. 51, tav. I, fig. 37.
Lagena gracillima Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 133.

Specie rara. Segnalata come fossile dal Cretacico, è nota nel Terziario dal Miocene.

Lagena marginata (Montagu).

Vermiculum marginatum Montagu 1803, Test. Brit., p. 524.
Serpula (*Lagena*) *marginata* Walk. e Boys 1784, Min. Shells p. 2. tav. I, fig. 7.

Specie rarissima. Nota dall'Eocene, tuttora vivente.

Lagena striata (d'Orbigny).

Oolina striata d'Orbigny, 1839, Voy. Amér. Mér.: Foram. tomo 5, pt. 5, p. 21, tav. V, fig. 12.

Specie rarissima. Nota dall'Oligocene, è tuttora vivente.

POLYMORPHINIDAE

Glandulina aequalis Reuss

1863, Reuss, K. Akad. Wiss., Math. Naturw., Bd. 48, Abt. I, p. 48, tav. 3, fig. 28.

Specie rara; nota come fossile dall'Oligocene, tuttora vivente. Molto frequente nel Tortoniano in Italia.

Glandulina laevigata (d'Orbigny).

Nodosaria (*Glandulina*) *laevigata* d'Orbigny, 1826, Ann. Sci. Nat. Parigi, ser. I, tomo 7, p. 258, tav. X, fig. 1-3.
Glandulina laevigata 1953 Gianotti, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 135.

Specie rara; nota come fossile dal Giurassico, è tuttora vivente.

NONIONIDAE

Nonion pompilioides (Fichtel e Moll)

Nautilus pompilioides Fichtel e Moll, 1798, Test. Micr., p. 31, tav. 2, fig. a-c.
Nonion pompilioides Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 136, tav. VI, fig. a-b.

Specie rara, fossile dal Miocene.

Nonion soldanii (d'Orbigny)

Nonionina soldanii d'Orbigny, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 109, tav. V, fig. 15-16.
Nonion soldanii Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 136.

Esemplari che differiscono da quelli della specie precedente per avere l'ultima camera con faccia aperturale assai più larga e più bassa.

Rara; fossile dal Miocene.

Elphidium advenum (Cushman).

Polystomella advena Cushman 1922, Carnegie Ist. Washin., Publ. 311, p. 56, tav. IX, fig. 11-12.
Elphidium advenum Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 136.

Specie rarissima, fossile dall'Oligocene.

Elphidium crispum (Linné)

Nautilus crispus Linné 1788, Syst. Nat., ed. 10, p. 709.
Fichtel e Moll, 1798, Test. Micr., p. 40, tav. IV, fig. d-f.
Elphidium crispum Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 136.

Specie rarissima, fossile dall'Oligocene.

HETEROHELICIDAE

Ortomorphina challengeriana (Thalmann)

Nodogenerina challengeriana Thalmann 1937, Ecl. Geol. Helv. vol. 30, p. 341 (fig. da Brady).
Nodosaria perversa Brady 1884, Rep. Voy. Chall. Zool., vol. 9, tav. LXIV, fig. 25-27.
Ortomorphina challengeriana Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 257.

Specie rara; nota come fossile dall'Oligocene, è frequente specialmente nel Miocene superiore. Tuttora vivente.

Plectofrondicularia alazanensis Cushman.
Tav. II - fig. 10

1927, Cushman, Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 3, pt. 2, n. 41, p. 113, tav. XXII, fig. 12.
1945, Cushman e Stewart, Cush. Lab. Foram. Res., Spec. Publ. n. 14, p. 38, tav. V, fig. 20.

Esemplari di notevoli dimensioni, dal guscio compresso ed allungato, perloppiù incompleto. Caratteristiche le numerose e rilevate coste longitudinali che percorrono tutto il guscio, e che spesso si anastomizzano tra di loro.

Specie frequente, nota come fossile dall'Eocene all'Oligocene superiore.

Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren

Frondicularia diversicostata Neugeboren 1850, Siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt, Jahr. I, n. 8, p. 122, tav. 3, fig. 7-8.

Specie rarissima. Nota nel Miocene.

Plectofrondicularia inaequalis (Costa)
Tav. I - fig. 11

Frondicularia inaequalis Costa 1855, Mem. R. Acc. Sci., Napoli vol. 2, p. 372, tav. III, fig. 3.
Plectofrondicularia inaequalis Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 256.

Guscio largo e compresso, di notevoli dimensioni; presenta nella parte iniziale una disposizione nettamente biseriale.

Frequente; nota come fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

Plectofrondicularia mexicana (Cushman)
Tav. II - fig. 5

Frondicularia mexicana Cushman 1926, Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. I, pt. 4, p. 88, tav. XIII, fig. 5.
Plectofrondicularia mexicana Cushman e Stainforth 1945, Cush. Lab. Foram. Res. Spec. Publ. n. 14, p. 38, tav. V, fig. 19.

Il guscio è percorso da sei coste longitudinali; inoltre, su ciascuno dei due lati, anteriore e posteriore, si trova una sottile e breve costa che percorre solo 1/4 del guscio. È, dopo le specie planctoniche, quella più frequente. Nota nell'Eocene, nell'Oligocene e nel Miocene.

Plectofrondicularia raricosta (Karrer)
Tav. II - fig. 14

Frondicularia raricosta Karrer 1877, K.K. Geol. Reichsanst. Abh. vol. 9, p. 381, tav. XVI b, fig. 28.
Plectofrondicularia raricosta Ruscelli 1956, Riv. It. Pal. Strat. vol. LXII, p. 69, tav. II, fig. 28.

Esemplari di piccole dimensioni, caratteristici per avere una costa longitudinale che, partendo dalla prima camera, peraltro non visibile, percorre tutto il guscio, sino ad arrestarsi all'apertura.

Specie frequente; nota come fossile dal Miocene.

Bolivinoides miocenicus Gianotti
Tav. II - fig. 4

1953, Gianotti, Riv. It. Pal. Strat., vol. 59, n. 1, p. 38-40, tav. V, fig. 10-13.

Specie caratteristica per avere « suture che verso la parte mediana del guscio appaiono crenulate per il fatto che la parte basale della camera presenta alternativamente dei lobi e delle rientranze ».

Frequente. Nota solo nell'Elveziano-Tortoniano.

BULIMINIDAE

Bolivina arta Macfayden
Tav. II - fig. 15

1930, Macfayden, Geol. Surv. Egitto, tav. IV, fig. 21 a-b.

Specie di piccole dimensioni, caratteristica per avere le suture oblique ma non curve.

Piuttosto frequente; molto diffusa nel Miocene, è tuttora vivente.

Bolivina scalprata Schwager var. miocenica Macfayden.

1930, Macfayden, Geol. Surv. Egitto, p. 61, tav. IV, fig. 22 a-b.

Specie di piccole dimensioni.

Rara; fossile nel Miocene.

Bolivina reticulata Hantken.

1875 (76), Hantken, Magy. Kir. Foldt. Int. Evkonyve, vol. 4, p. 56, tav. XV, fig. 6.

Specie caratteristica per la fitta ornamentazione del guscio che non lascia intravedere logge e suture.

Specie frequente; segnalata come fossile sino al Miocene dall'Eocene. In Italia è nota fino al Tortoniano in tutto il Miocene.

Uvigerina barbatula Macfayden.
Tav. II - fig. 12

1930, Macfayden, Geol. Surv. Egitto, p. 92, tav. III, fig. 26 a-b.

Caratteristica per l'ornamentazione, di cui sono prive le ultime camere.

Rara; fossile nel Miocene; specialmente nota nel Tortoniano.

Uvigerina flinti? Cushman.

Specie rara. Fossile nel Miocene.

Uvigerina gallowayi Cushman.

1929, Cushman, Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 5, pt. 4, n. 84, p. tav. XIII, fig. 33-34.

Specie non molto rara. Fossile nel Miocene.

Uvigerina rutila Cushman e Todd.

1941, Cushman e Todd. Contr. Cush. Lab. Foram. Rev. vol. 17, pt. 3, p. 78, tav. XX, fig. 16-22.

Specie rara. Fossile nel Miocene e nel Pliocene.

Siphonodosaria advena? (Cush. e Laim.)

Specie frequente, diffusa in Italia dal Tortoniano.

Siphonodosaria adolphina (d'Orbigny).

Dentalina adolphina d'Orbigny, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 51, tav. II, fig. 18-20.
Siphonodosaria adolphina Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 266.

Specie non molto rara; fossile dal Cretaceo al Pliocene, è particolarmente diffusa in Italia nel Tortoniano.

Siphonodosaria consobrina (d'Orbigny).

Dentalina consobrina d'Orbigny, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 46, tav. II, fig. 1-3.

La prima loggia, di forma rotonda e fornita di una spina, è di dimensioni maggiori delle altre.

Specie rara. Fossile dall'Oligocene, è tuttora vivente.

Siphonodosaria ichnusae (degli Innocenti).

Tav. II - fig. 13

Nodosaria ichnusae degli Innocenti 1929, Mem. Pont. Acc. Sci. N. L., ser. 2, vol. 12, p. 366-267, tavola, fig. 7, 7a, 7b.

Siphonodosaria ichnusae Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, tav. VII, fig. 11, p. 143.

Esemplari di grosse dimensioni, con 8 camere di forma globosa. Rara. Ritrovata come fossile nell'Elveziano e nel Tortoniano.

Siphonodosaria mappa (Cushman e Jarvis).

Ellipsonodosaria mappa Cushman e Jarvis 1934, Contr. Cush. Lab. Foram. res., vol. 10, pt. 3, p. 73, tav. X, fig. 8.

Esemplari forniti di 5 logge; le prime due più piccole delle ultime tre che risultano uguali fra loro. Vi sono sottili coste longitudinali.

Rara. Fossile nell'Oligocene e nel Miocene.

Siphonodosaria nuttalli (Cushman e Jarvis).

Tav. II - fig. 2

Ellipsonodosaria nuttalli Cushman e Jarvis, 1934, Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 10, tav. 3, p. 72.

Specie rarissima, nota come fossile nell'Oligocene.

Siphonodosaria pauperata (d'Orbigny).

Tav. II - fig. 11

Dentalina pauperata d'Orbigny, 1846, Foram. Fos. Bass. Tert. Vienne, p. 46, tav. I, fig. 57-58.

Siphonodosaria pauperata Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 144, tav. V, fig. 13.

Specie di dimensioni piuttosto grosse, con le prime camere di forma cilindrica.

Frequente; rinvenuta fossile dall'Oligocene.

Siphonodosaria pyrula (d'Orbigny).

Nodosaria pyrula d'Orbigny, 1826, Ann. Sci. Nat., Parigi, ser. I, tomo, 7, p. 253.

Gli esemplari, caratteristici per il lungo collo che separa le logge, sono perloppiù rotti.

Specie frequente; nota come fossile dal Miocene tuttora vivente.

Virgulina sp.

Rarissima.

Angulogerina angulosa (Williamson).

Uvigerina angulosa Williamson 1858, Ray Soc. Londra, p. 67, tav. V, fig. 140.

Specie rara. Nota come fossile dal Miocene.

Trifarina bradyi Cushman.

1923, Cushman, U.S. Nat. Bull. 104, pt. 4, p. 99, tav. XXII, fig. 3-9.

Specie di minime dimensioni.
Rara. Fossile dal Miocene, è tuttora vivente.

ELLIPSOIDINIDAE

Pleurostomella alternans Schwager.

1866, Schwager, Geol. Theil, vol. II, pt. 2, p. 238, tav. VI, fig. 79-80.

Specie rarissima. Fossile dall'Eocene, tuttora vivente.

Ellipsoglandulina multicostata (Galloway e Morrey.)

Daucina multicostata Galloway e Morrey, 1929, Bull. Amer. Pal., vol. 15, n. 55, p. 42, tav. VI, fig. 131.

Specie rarissima; fossile dall'Eocene al Miocene.

ROTALIDAE

Gyroidina soldanii d'Orbigny.

1826, d'Orbigny, Ann. Sci. Nat. Parigi, ser. I, tomo 7, p. 278, mod. 36.
Rotalia soldanii d'Orbigny, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, tav. VIII, fig. 10-12.

Specie frequente; Fossile dall'Oligocene, tuttora vivente.

Eponides praecinctus (Karrer).

Rotalia praecincta Karrer 1868, K. Akad. Wiss. Vienna, Math.-Naturw., vol. 58, pt., p. 189, tav. V, fig. 7.
Eponides praecinctus Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 145.

Specie rarissima; fossile dal Miocene, tuttora vivente.

Eponides schreibersii (d'Orbigny).

Rotalia schreibersii d'Orbigny, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 154, tav. VIII, fig. 4-6.
Eponides schreibersii Gianotti 1953, Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 278, tav. XV, fig. 6 a-b.

Specie rara. Nota come fossile dall'Oligocene, è vivente.

Siphonina reticulata (Czjzek)

Rotalina reticulata Czjzek, 1848, Naturw. Abh.; vol. 2, p. 145, tav. XIII, fig. 7-9.
Siphonina reticulata Ruscelli, 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 150.

Specie frequente. Nota dal Miocene, è tuttora vivente.

Cibicides sp.

Esemplare di dimensioni assai grandi.
Rarissima. La specie è indeterminabile.

CASSIDULINIDAE

Cassidulina oblonga Reuss.

1850, Reuss, Denkschr. K. Akad. Wiss., Vienna, Math.-Nat. Cl., vol. I, p. 376, tav. XLVIII, fig. 5-6.

Specie rarissima; fossile dall'Oligocene, è tuttora vivente.

Ehrenbergina dinapolii Gianotti.

Tav. II - fig. 6

1953, Gianotti, Riv. It. Pal. Strat., vol. 59, n. 1, p. 40-41, tav. IV, fig. 2-5.

L'esemplare risponde bene alla descrizione di Gianotti, ed è caratteristico per l'assenza di spine e della scanalatura ventrale presente di solito in *Ehrenbergina*.

Frequente. Nota quasi esclusivamente nel Tortoniano.

CHILOSTOMELLIDAE

Pullenia bulloides (d'Orbigny).

Nonionina bulloides d'Orbigny, 1896, Ann. Sci. Nat. Parigi, vol. 7, p. 293.
Pullenia bulloides Ruscelli 1953, Riv. It. Pal. Strat. Mem. VI, p. 152.

Specie rarissima; fossile dall'Oligocene, è tuttora vivente.

GLOBIGERINIDAE

Globigerina bulloides d'Orbigny.

1826, d'Orbigny, Ann. Sci. Nat. Parigi, ser. I, tomo 7, p. 22, mod. 17, 76.

Specie comune. Nota dal giurassico, è tuttora vivente.

Globigerinella aequilateralis (Brady)

Globigerina aequilateralis Brady, 1879, Quart. Journ. Micr. Sc. N.S., vol. 19, p. 285.

Specie frequente; fossile dal Cretacico, tuttora vivente.

Orbulina universa d'Orbigny.

1839, d'Orbigny in Ramon De La Sagra, Hyst. Phys. Pol. Nat. Cuba, Foram., p. 3, tav. I, fig. 1.

Specie di notevoli dimensioni.
Non molto rara. Fossile dal Miocene.

ANOMALINIDAE

Planulina ariminensis d'Orbigny.

Tav. II - fig. 9

1826, d'Orbigny, Ann. Sci. Nat. Parigi, sr. I, tomo 7, p. 280, tav. XIV, fig. 1-3, 3 bis.

Specie rarissima. Ritrovata fossile nel Miocene, specialmente nel Tortoniano.

CONSIDERAZIONI GENERALI

La microfauna oggetto di questo studio si presenta molto ricca, sia come numero di generi e di specie, sia come numero di individui; sono anche presenti, ed in misura notevole, ostracodi, radioli di echinodermi, spicole silicee di spugne, qualche rarissimo frammento di gusci di molluschi ed infine qualche colonia di briozoi.

La caratteristica precipua della microfauna è il fatto che i foraminiferi sono spatizzati ed incrostati; sicchè ho incontrato una certa difficoltà nella determinazione di alcune forme calcaree perforate, ed in particolare dei generi Globigerina, Globorotalia, Globigerinoides.

Le Lituolidae sono rappresentate dai generi Cyclammina ed Ammobaculites; si tratta di rari individui di grosse dimensioni.

Le Textularidae sono presenti con tre specie ma con un numero di individui notevole, particolarmente della specie *Spiroplectammina carinata*, mentre le Valvulinidae con tre generi e quattro specie con rarissimi individui.

Le Miliolidae sono presenti con una sola specie, la *Sigmoilina tenuis*, peraltro rappresentata da rarissimi individui.

Quella delle Lagenidae è la famiglia meglio rappresentata come numero di specie, 32, e di generi, 9. Va richiamata l'attenzione sul fatto che il genere Lagena è rappresentato da numerose specie, ognuna delle quali compare con pochi esemplari.

Le Buliminidae, insieme alle Lagenidae, è la famiglia meglio rappresentata, essendo presente con 6 generi e 17 specie.

Le Rotalidae sono generalmente rare, ad eccezione della *Siphonina reticulata*; da notare la totale assenza del genere Rotalia.

Le Globigerinidae infine sono frequentissime come numero di individui, al punto che la percentuale sull'intera microfauna presente raggiunge orientativamente il 60%. Ho potuto determinare solo tre specie, di cui una, la *Globigerina bulloides*, frequentissima. Le orbuline raggiungono notevoli dimensioni.

Infine le Anomalinidae sono assenti pressochè totalmente.

Sulla base di questi dati si possono fare alcune considerazioni di ordine ecologico al fine di stabilire le condizioni ambientali in cui i foraminiferi sono vissuti.

La presenza, in notevole misura, della famiglia delle Globigerinidae, potrebbe far pensare ad un ambiente di sedimentazione di mare profondo; ipotesi che potrebbe essere rafforzata dalla considerazione che mancano generi prevalentemente costieri, quali Rotalia e Quinqueloculina; tuttavia ci si accorge che la preponderanza di generi planctonici non costituisce di per sè una prova, visto che possono aver agito fattori diversi (ad esempio correnti marine); per i generi Rotalia e Quinqueloculina inoltre potrebbero aver giocato fattori ambientali tipo alcalinità o temperatura dell'acqua. Bisogna piuttosto mettere in evidenza la presenza di forme di gigantismo tra i foraminiferi *Lingulina costata* e *Nodosaria raphanistrum* raggiungono i due, tre ed anche cinque mm. di lunghezza; il diametro di alcuni Robulus (*R. cultratus* e *R. rotulatus*) è assolutamente fuori del normale. Anche le Uvigerine raggiungono notevoli dimensioni. Inoltre la prevalenza tra le Buliminidae delle Uvigerine, la totale assenza del

genere Bulimina e la frequenza dei foraminiferi agglutinanti (in particolare di quelli appartenenti alla famiglia delle Textularidae), fanno propendere per un ambiente di mare non molto lontano dalla costa, caratterizzato da una sedimentazione con notevoli apporti terrigeni.

Considerazioni sulla età

La fauna in esame presenta indubbi caratteri di miocenicità, anche se in essa è presente qualche specie che sembrerebbe già estinta nel Miocene, come la *Siphonodosaria nuttali* od il *Robulus budensis*; d'altra parte essi sono presenti solo in esemplari rarissimi.

Abbastanza diffuse sono due specie di recente istituzione (Gianotti, 1953) a distribuzione verticale limitatissima: si tratta di *Bolivinoides miocenicus* e di *Ehrenbergina dinapolii* note soltanto in parte nell'Elveziano, mentre in modo particolare nel Tortoniano. Esse sono due specie inconfondibili, la prima per le ondulazioni che presentano le suture verso la parte mediana del guscio, la seconda per avere la parte ventrale priva della solcatura longitudinale comune a tutte le Ehrenbergine.

Accanto a queste specie si trovano altri foraminiferi dalla distribuzione più estesa, ma che sono frequentissimi in particolar modo nel Tortoniano in Italia. Tra esse la *Spiroplectammina carinata* (ritrovata, tra l'altro, anche nelle sabbie del litorale di Rimini), *Lingulina costata*, dalla caratteristica forma rigonfia, *Nodosaria raphanistrum*, di dimensioni gigantesche, con la robusta ornamentazione longitudinale, anch'essa frequente nel Tortoniano; infine *Marginulina hirsuta*. Acclarata in tal modo l'attribuzione al Tortoniano, va messo in risalto un altro gruppo di foraminiferi in associazione con quelli già descritti, e precisamente:

Karreriella guadryinoides
Robulus cultratus
Robulus rotulatus
Nodosaria spinosa

ed in particolare:

Plectofrondicularia mexicana, con il guscio percorso da sei coste longitudinali, che si estingue nel Tortoniano;

Plectofrondicularia raricosta, anch'essa molto frequente;

Bolivina arta, nota e diffusa in tutto il Miocene;

Bolivina reticulata, nota nell'Eocene e nell'Oligocene, e che si estingue nel Tortoniano;

Uvigerina barbatula, fossile in tutto il Miocene;

Siphonodosaria advena, molto diffusa in Italia nel Tortoniano;

Siphonodosaria pauperata, dalle forme molto robuste;

Tripharina bradyi.

Confronti con microfaune tortoniane

Ho ritenuto opportuno confrontare la microfauna da me studiata con quella di S. Agata Fossili, dove, in base ai macrofossili lì rinvenuti, fu istituito da Mayer nel 1857, il piano Tortoniano. La microfauna fu studiata da Dervieux; egli descrisse 47 specie, di cui 13 sono state da me ritrovate. Tra di esse *Spiroplectammina carinata*, *Lingulina costata* e *Nodosaria raphanistrum*. Le differenze maggiori stanno nell'assenza pressocchè totale di miliolidi nella fauna di Piano Sazzano.

Ma il lavoro più completo fu realizzato, nel 1953, da Gianotti, che studiò la serie Tortoniana del Rio Mazzapiedi-Castellania, prelevando i campioni nei pressi ancora di S. Agata Fossili ove fu istituito il Tortoniano. Gianotti classifica ,complessivamente, circa 400 specie. Ben 55 delle 91 specie da me determinate, cioè il 60% della microfauna di Piano Sazzano, figurano nel lavoro di Gianotti. Esistono tuttavia delle discrepanze, ma di lieve entità e dipendenti esclusivamente dall'ambiente di sedimentazione: nelle argille da me studiate sono ad esempio più frequenti i foraminiferi arenacei.

Bisogna infine ricordare la microfauna del Bacino di Vienna, studiata da d'Orbigny e riveduta da Marks, alla quale quella in esame è molto vicina per certi aspetti (abbondanza dei generi Lagena, Nodosaria), mentre se ne differenzia sensibilmente per altri (mancanza quasi assoluta di miliolidi).

Napoli, Istituto di Geologia, giugno 1964.

RIASSUNTO

Si descrive la microfauna di un livello argilloso del lembo di flysch tortoniano di Piano Sazzano. L'interesse del lavoro è dovuto al fatto che sono presenti circa 90 specie di foraminiferi (fatto questo piuttosto inconsueto per sedimenti in facies di flysch), alcuni spiccatamente tortoniani, altri a distribuzione più vasta, come *Plectofrondicularia mexicana*, *Bolivina reticulata Siphonodosaria pauperata*, *Plecto-*

frondicularia raricosta, Uvigerina barbatula, ecc., che potranno essere di grande ausilio per chi voglia intraprendere uno studio sistematico delle formazioni in facies di flysch della valle del Sele o delle zone contigue.

SUMMARY

In this work is described the microfauna of a flyschioid clay of Piano Sazzano. The interest of the work consists in the presence of about 90 species of Foraminifera (this is unusual in sediments with flysch facies); some of them are markedly tortonians, like *Ehrenbergina dinapolii* or *Bolivinoides miocenicus*, others with larger vertical distribution, like *Plectofrondicularia mexicana P. raricosta, Bolivina reticulata, Siphonodosaria pauperata, Uvigerina barbatula*, that will help who will study systematically similar formations of the valley of Sele river or contiguous areas.

BIBLIOGRAFIA

Dervieux E. *Le frondicularie terziarie del Piemonte*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 10, p. 31-48, tav. I, Roma 1891.

— *Le nodosarie terziarie del Piemonte*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 12, fasc. 4, p. 597-626, tav. V, Roma 1893.

— *Foraminiferi italiani del tortonese italiano*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 14, p. 306-307, Roma, 1895.

Di Napoli Alliata E. *Considerazioni sulle faune del Miocene superiore italiano*. Riv. It. Pal. Strat., vol. 57, p. 91-120, tav. IV-VI, Milano, 1951.

Fornasini C. *Textularina ed altri foraminiferi fossili nella marna miocenica di San Rufillo presso Bologna*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 4, p. 102-115, Roma, 1885.

— *Le Bulimine e le Cassiduline fossili d'Italia*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 20, fasc. 1-2, p. 159-214, figg. 5, Roma, 1901.

Gianotti A. *Nuove specie di foraminiferi del Tortoniano italiano*. Riv. It. Pal. Strat., vol. 59, n. 1, p. 37-48, tav. IV-V, Milano, 1953.

— *Microfaune della serie tortoniana del Rio Mazzapiedi-Castellania (Tortona)*. Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 167-308, tav. X-XIX, Milano, 1953.

Lipparini T. *Foraminiferi delle « marne grigie » tortoniane di Fontanelice in val di Santerno (Imola)*. Giorn. Geol., ser. 2, vol. 5, p. 113-128, tav. I, Bologna, 1930.

— *Fauna a foraminiferi dello « schlier » bolognese*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 51, p. 237-247, Roma, 1932.

Ruscelli M. *I foraminiferi del deposito tortoniano di Marentino (Torino)*. Riv. It. Pal. Strat., vol. 58, n. 2, p. 39-58, tav. 2, Milano, 1952.

— *Microfaune della serie elveziana del rio Mazzapiedi-Castellania (Tortona)*. Riv. It. Pal. Strat., Mem. VI, p. 99-166, tav. V-IX, Milano, 1953.

Silvestri A. *Lagenine terziarie italiane*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 31, p. 131-180, fig. 1-44, Roma, 1912.

Santiini L. *Studio stratigrafico e micropaleontologico delle formazioni marnoso-arenacee della gonfolite di Como*. Riv. It. Pal. Strat., vol. LXII, p. 239-260, Milano, 1956.

Agip Mineraria. *Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica*, Milano, 1957.

Brady. *Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger*. Zoology, vol. IX.

TAVOLA I

1) Nodosaria raphanistrum (Linneo).

2) Vaginulina legumen (Linneo) var. margaritifera (Batsch).

3) Dentalina leguminiformis (Batsch).

4) Marginulina hirsuta d'Orbigny.

5) Robulus budensis (Hantken).

6) Nodosaria radicula (Batsch).

7) Dentalina cooperensis Cushman.

8) Dentalina mucronata Neugeboren.

9) Marginulina semilitua (Montagu).

10) Lenticulina gibba (d'Orbigny).

11) Plectofrondicularia inaequalis (Costa).

12) Robulus calcar (Linneo).

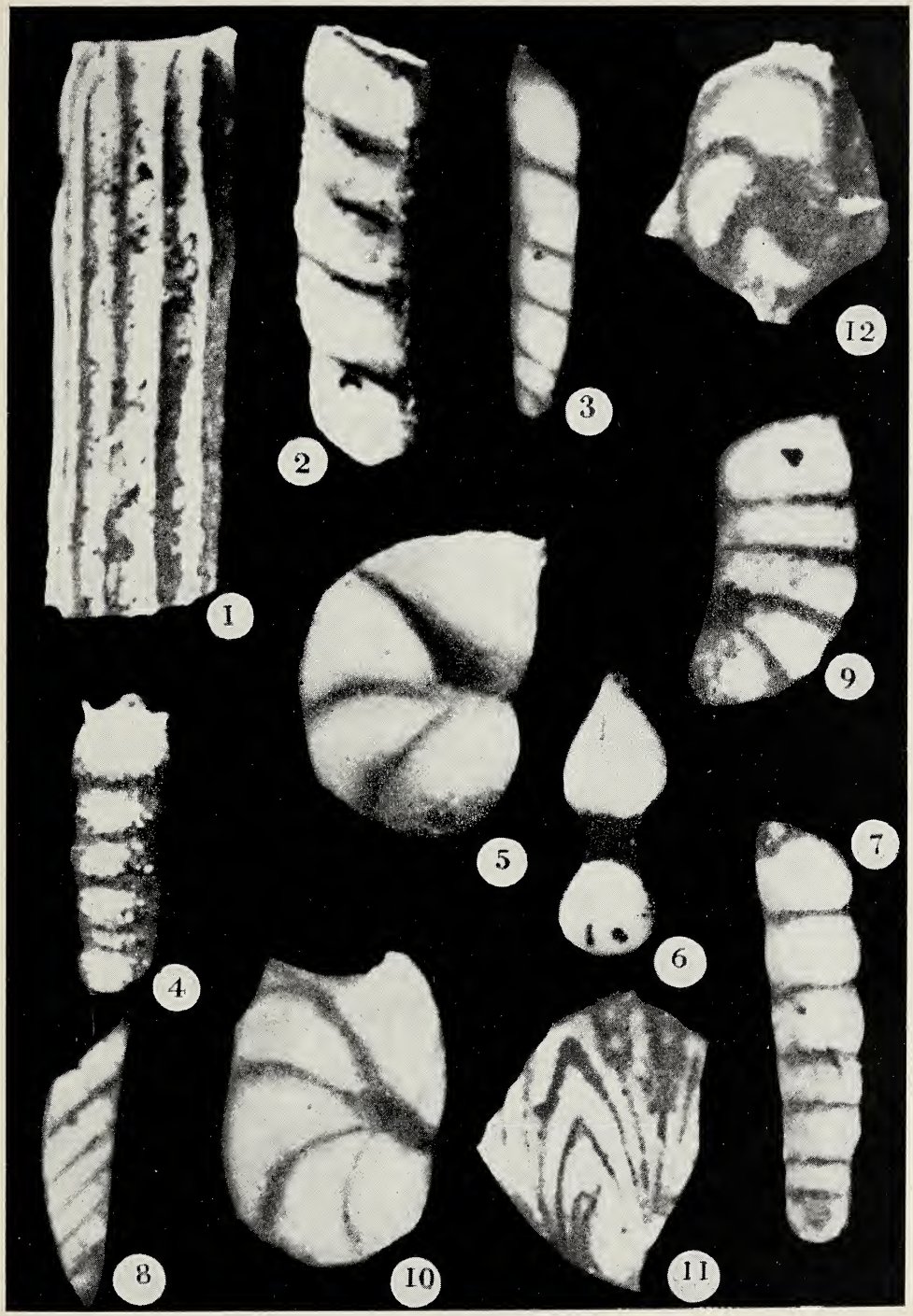

1
2
3
12
9
5
7
4
6
8
10
11

TAVOLA II

1) Robulus cultratus Montfort.

2) Siphonodosaria nuttalli (Cushman e Jarvis).

3) Karreriella gaudryinoides (Fornasini).

4) Bolivinoides miocenicus Gianotti.

5) Plectofrondicularia mexicana (Cushman).

6) Ehrenbergina dinapolii Gianotti.

7) Lingulina costata d'Orbigny.

8) Spiroplectammina carinata (d'Orbigny).

9) Planulina ariminensis d'Orbigny.

10) Plectofrondicularia alazanensis Cushman.

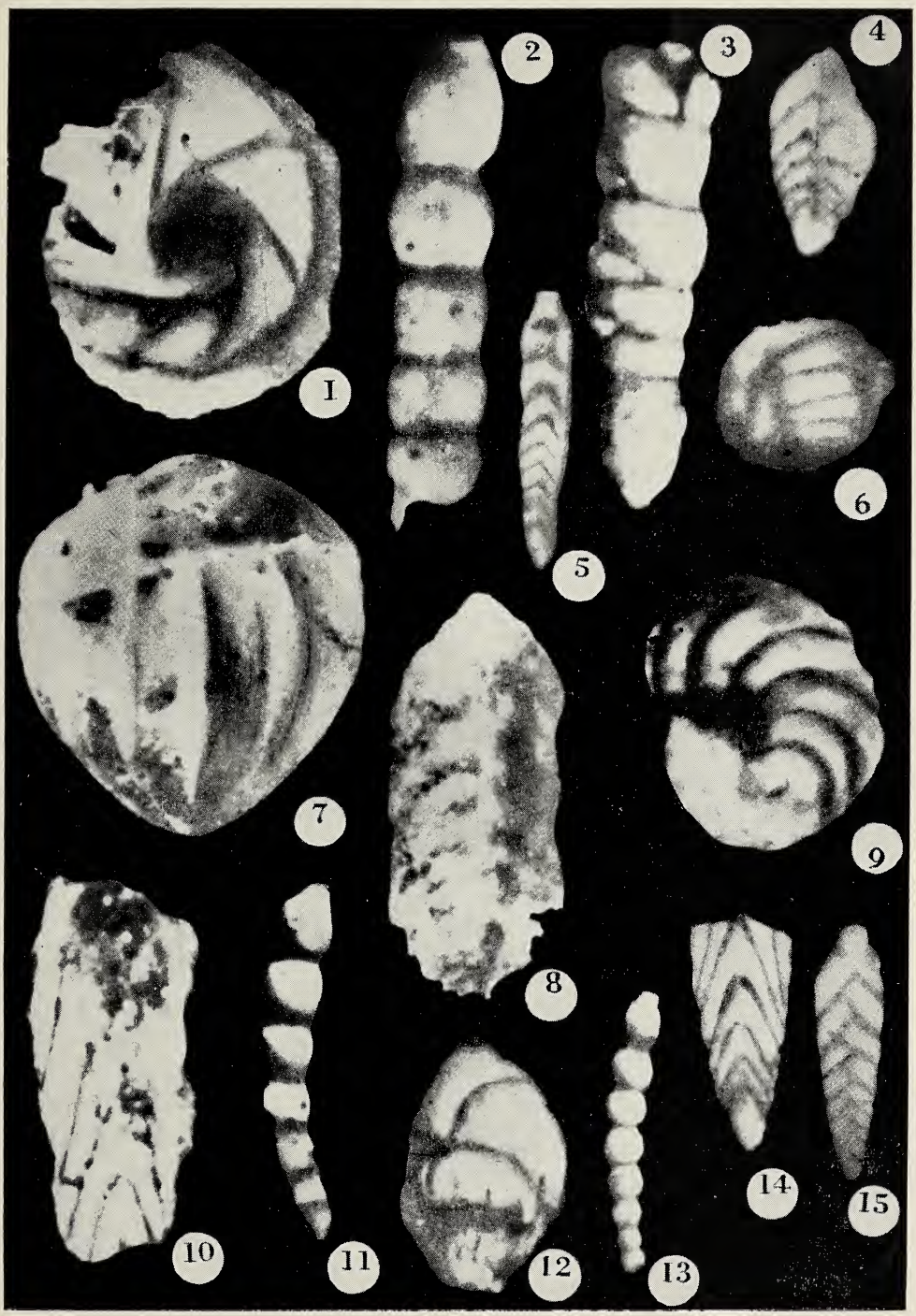
11) Siphonodosaria pauperata (d'Orbigny).

12) Uvigerina barbatula Macfayden.

13) Siphonodosaria ichnusae (Degli Innocenti).

14) Plectofrondicularia raricosta (Karrer).

15) Bolivina arta Macfayden.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Contributo alla conoscenza delle faune fossili dei Campi Flegrei (La Starza)

Nota del socio A. RODRIQUEZ (*)

(Tornata del 26 giugno 1964)

Introduzione

L'arco del golfo di Pozzuoli è bordato, parallelamente alla linea di costa e nel tratto N e NNE, da un'ampia spianata incuneata fra Monte Nuovo e la cupola trachitica del M. Olibano. Essa è attualmente indicata col nome di Rione Luciano, ma nella letteratura scientifica è tuttora conservato il vecchio toponimo « La Starza ».

La Starza si differenzia dalle zone limitrofe per la netta stratificazione, per la natura dei materiali che la costituiscono e, ancor più, per le numerose forme fossili che vi sono presenti.

Il presente lavoro si propone di illustrare tale fauna, alla luce di nuovi e più numerosi ritrovamenti, allo scopo di allargare le conoscenze di detta formazione e determinarne l'età.

I confini geografici di tale accumulo sono: a Nord M. Barbaro, lembo meridionale del Gauro; ad Est la formazione di tufo giallo che sta alla base della cupola trachitica in località Gerolomini; ad Ovest il limite è impreciso, in quanto la formazione di Monte Nuovo ha smantellato la originaria disposizione, benchè l'affioramento fossilifero si continui pure ad occidente del lago Lucrino, addossato alla collina di Tritoli.

(*) Ringrazio i Proff. A. M. Maccagno e F. Scarsella; i Proff. M. ed U. Moncharmont; la Dott. L. Sarà-Siribelli ed il Dott. G. Bonaduce per l'aiuto datomi nella compilazione del presente lavoro; ringrazio particolarmente il Prof. A. Lazzari per i consigli di cui è stato prodigo sia nel rilevamento in campagna che nelle ricerche di laboratorio.

Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

Studi precedenti

La formazione in esame è stata, da oltre due secoli, oggetto di studi da parte di numerosi studiosi che hanno cercato di interpretarne la genesi e ne hanno descritta la fauna, lasciandoci resoconti e descrizioni non sempre esaurienti, i quali raramente si inquadrano nello schema generale della regione flegrea, tanto tormentata dagli avvenimenti vulcanici nell'epoca passata e nei tempi storici.

A. Scacchi [49] e [50] parlando delle conchiglie fossili ritrovate nell'isola di Ischia, le paragona a quelle ritrovate « lungo la spiaggia tra Pozzuoli e Monte Nuovo »; dà un elenco di molluschi e crostacei, affermando che appartengono a specie attualmente viventi nel golfo di Napoli.

L. Pilla [44], trattando dei fenomeni che si osservano nel golfo di Pozzuoli, a pag. 60, così si esprime: « . . . lo spazio di terra bassa « che intercede fra Pozzuoli e Monte Nuovo e prolungasi dal lido fino « alla prossima costiera di tufi stratificati, ha tutta la sembianza di una « spiaggia emersa. Infatti ella è composta di strati conchigliferi marini, « i quali sono ricoperti di terra vegetale . . . ». Più innanzi, a pag. 332, come prova delle variazioni del livello del suolo a Pozzuoli, parlando della Starza dice: « . . . l'esame del terreno che forma la detta striscia « comprova questi giudizi, poichè quantunque fosse ridotto a gradini « e fosse stato tutto mutato dalla coltivazione, pure nelle parti profonde « si vede composto da una sabbia marina conchiglifera . . . ».

O. G. Costa [10] paragonando anch'egli le conchiglie fossili di Ischia con quelle di Pozzuoli, dice che tali avanzi devono essere abbastanza recenti, dato il loro aspetto particolarmente fresco. Riporta, inoltre, un elenco delle specie ritrovate.

Lo stesso Autore, successivamente, [11], riporta un ulteriore elenco di specie fossili.

C. Babbage studiò anch'egli il deposito della Starza, compilando un elenco dei fossili ritrovati e che è riportato da De Lorenzo e Simotomai [22].

G. De Angelis D'Ossat [14] riporta, in nota ad un suo lavoro, un elenco di fossili provenienti « dalla linea di spiaggia nelle vicinanze « di Pozzuoli » e conservati nel Museo Geologico Universitario di Roma.

De Lorenzo e Simotomai [22] alla lista di fossili determinati da Babbage, aggiungono le forme da essi ritrovate, lamentando la presenza — quasi in tutte — di forme giovanili e, quindi, difficilmente

determinabili. Spiegano, inoltre, la formazione della Starza come dovuta ad una sosta nel moto di emersione del Monte Gauro dal mare. Tale sollevamento dovette avvenire in due tempi, con formazione di due terrazzamenti nelle fasi di sosta, uno a circa 25 metri, l'altro — la Starza — a circa 50 metri.

Dello stesso parere è Dell'Erba [15] che accetta la formazione delle terrazze del Gauro nelle fasi di sollevamento del Gauro stesso.

R. Bellini [3], considerando tutti i rinvenimenti di fossili della regione, fissa come età più antica per i depositi flegrei il Calabriano. Il giacimento tra Pozzuoli e Monte Nuovo è di più recente formazione, avendo l'A. notato delle variazioni filogenetiche in alcune specie ritrovate. Indica il numero complessivo delle specie ritrovate nella marna d'Ischia e nelle altre località (277), soffermandosi su alcune ritenute importanti.

E. Minucci [36] riporta l'elenco dei fossili già citato da De Angelis, ritenendo lo *Spondydus gaederopus* L. come caratteristico del tipo di costa cui può essere riferito il giacimento in esame.

A. Parascandola [40], [41], [42], [43] individua un lembo della Starza addossato al monticello del Pericolo e formatosi a spese dello stesso Monticello, localizzato a SW di Monte Nuovo e ricoperto dai materiali di quest'ultimo. Per quanto concerne la genesi della terrazza, è sostanzialmente dello stesso parere di De Lorenzo.

V. Minieri [35] è dell'opinione che la terrazza sia dovuta ad accumulo di materiali di disfacimento del Gauro e di tutto l'arco del bacino di Teano, successivamente elaborati dalle correnti marine. Per giusticare tale asserzione, l'A., si riferisce all'altezza crescente da S a N, indicando le frequenti interruzioni come variazioni morfologiche del fondo. Riporta anche un elenco di specie ritrovate.

F. Falini [28] ricorda l'esistenza di fossili in una sabbia marina nei pressi di Montagna Spaccata « che testimoniano una profonda pe-
« netrazione del mare entro la depressione creata dallo spostamento
« predetto. L'esistenza di detti fossili comprova anche un sollevamento
« generale della regione. Non è azzardato pensare che i fossili di cui
« sopra sono collegati a quelli che si rinvengono sul pendio ripido sul
« mare tra Pozzuoli e Lucrino. Anche la quota di affioramento non è
« molto diversa ». Dà, inoltre, un breve cenno sulla composizione stratigrafica dei terreni della Starza e indica le bocche eruttive cui essi sono attribuibili (Solfatara ed Astroni).

R. Sinno [54] pone le pozzolane miste a sabbia in località Gerolomini come corrispondenti alle pozzolane gialle-azzurre dovute al di-

sfacimento del tufo giallo. Lo stato di humus a tetto delle pozzolane e sottoposto alla trachite, rappresentante un periodo di stasi nell'attività vulcanica, si ritrova in quasi tutti i solchi di erosione presenti ad Ovest.

Lo stesso A. [56] riporta una dettagliata serie di terreni presenti alla Starza, con particolare riferimento alla composizione petrografica degli stessi.

Descrizione dei terreni.

Da quanto sintetizzato innanzi può vedersi quale sia stato il numero degli AA. che direttamente o indirettamente si sono interessati alla Starza e quante siano le ipotesi avanzate per la sua formazione.

Conviene illustrare, dunque, in particolare la serie dei terreni affioranti, per poi dare un quadro generale della stratigrafia dell'intero complesso, premettendo che si nota una variazione continua nei materiali in tutta l'ampiezza del pendio e, spesso, in seno ad uno stesso livello.

In località Gerolomini, alla sinistra guardando la trachite del M. Olibano, in basso compare un grosso banco di tufo giallo, sul quale poggia uno strato di sabbia scura mista a pozzolana, di circa 1 metro di potenza. A questo segue un sottile strato di humus (cm. 20) (1) sul quale poggiano pomici e scorie grigio-scuro con pozzolana (cm. 20) che Sinno [55] attribuisce alla bocca eruttiva di Agnano. Su queste si nota una pozzolana chiara (4-5 metri) ed infine un lembo della formazione trachitica.

Spostandosi verso W inizia la formazione vera e propria della Starza in seno alla quale si riconosce sempre una stratificazione orizzontale o, talora, leggermente inclinata verso Sud.

All'altezza del quadrivio dell'Annunziata, immediatamente ad Est del Mercato di Pozzuoli, una grossa incisione tronca gli strati, delimitando nettamente una zona ad occidente, sul cui pendio l'affioramento si segue fino ad Arco Felice.

In prossimità della Ferrovia Cumana presso gli Stabilimenti Meccanici, si può seguire, dal basso verso l'alto, la seguente successione:

---

(1) Un campione prelevato da questo strato, analizzato dalla dott.a T. De Cunzo, ha rilevato granuli pollinici appartenenti a *Betula* sp., Conifere e Composite.

A1) — Sabbia giallo chiaro, sottile, alternata a straterelli di pomici (Pot. ind.)
A2) — Sabbia grossolana grigio scuro, talora con grossi ciottoli arrotondati (cm. 20)
A3) — Sabbia sottile grigio-giallo chiaro, fossilifera, con intercalazioni di sottili strati di pomici (m. 4)
A4) — Sabbia sottile con notevole quantità di elementi detritici con spigoli arrotondati, fossilifera (m. 1)
A5) — Sabbia molto sottile giallo-scuro con pochissimi inclusi di scorie, sterile (m. 10)
A6) — Pomici grigio-scuro molto piccole, cementate (cm. 20)
A7) — Sabbia grigio-scuro con piccole pomici (cm. 30)
A8) — Pozzolana giallo-marrone molto sottile (m. 6)

Su quest'ultima poggia la massicciata dell'antica strada romana sul cui tracciato corre, oggi, la Domitiana.

Nella proprietà Sersale, vicino allo scarico del canale dello Stabilimento Olivetti, lo strato A5 diventa fossilifero, con numerosi echinidi (*Schizaster canaliferus* Lmk). Ad esso segue, per 15 centimetri una sabbia sottile straterellata con pochi fossili e poi, per cm. 20, una ghiaia con elementi grossi circa un centimetro. Continua poi la serie già vista, con una stratificazione più netta ed evidente.

Nei pressi della Stazione Cantiere, vicino al grosso segnale marittimo, dal basso in alto si vede:

B1) — Pozzolana chiara, sottile molto ricca di fossili (pot. ind.)
B2) — Sabbia fine, scura, con pochi fossili (cm. 20)
B3) — Pozzolana sottile, giallo-marrone, compatta con pochissimi fossili (m. 4)
B4) — Pozzolana grigio-giallo scuro, fossilifera, con più netta stratificazione (m. 5)
B5) — Pozzolana chiara con pomici e piccole scorie (m. 5)

Poco più avanti, in uno scavo per costruzione compare:

C1) — Sabbia sottile, scura, con pochi fossili (cm. 30)
C2) — Sabbia molto grossa con ghiaia e ciottoli, senza fossili (cm. 30)
C3) — Pozzolana corrispondente allo strato B5, descritto in precedenza (m. 5).

Questo ultimo banco è qui particolarmente fossilifero; vi è, infatti, un ricco accumulo di gusci di *Glycymeris*, con grossi frammenti di *Pinna*, insieme a moltissimi altri generi di molluschi.

Di fronte all'insegna del Cantiere Pirelli appare, in bella esposizione, una ricca serie di materiali. Si tratta di pozzolane, pomici e scorie ben suddivise e stratificate; le intercalazioni di sabbia sottile hanno spesso forma di sottili lenti allungate, con lo stessore massimo di 25-30 cm. Dal basso in alto si vede:

D1) — Pozzolana compatta giallo-marrone (pot. ind.)
D2) — Sabbia fine grigio-scuro con pochi fossili (cm. 70)
D3) — Sabbia grossa, scura, fossilifera (cm. 15)
D4) — Sabbia sottile, scura, straterellata (cm. 30)
D5) — Sabbia grossolana, scura, con ciottoli e molti fossili (cm. 50)
D6) — Sabbia sottile, sterile (cm. 30)
D7) — Sabbia grossolana con molti fossili (cm. 15)
D8) — Sabbia sottile, chiara, straterellata (cm. 30)
D9) — Sabbia grossolana, scura, con molti fossili (cm. 30)
D10) — Pozzolana chiara, sottile, con molti fossili (m. 6).

L'ultimo strato corrisponde a quelli posti a copertura degli altri affioramenti descritti prima.

Poco prima della Stazione di Arco Felice, in uno scavo di fondazione, è stato possibile osservare la seguente serie:

E1) — Sabbia scura con scorie (pot. ind.)
E2) — Sabbia con pomici chiare e scorie (cm. 50)
E3) — Sabbia compatta, grigio-scuro, con pomici e scorie (m. 1,50)
E4) — Pozzolana compatta giallo-chiaro (m. 2,50)
E5) — Pozzolana compatta giallo-marrone (m. 1,50) corrispondente a quella affiorante poco più ad Est ed indicata con la sigla D1.

È questo l'ultimo affioramento facilmente riconoscibile degli strati costituenti la Starza e caratteristici di essa; più ad occidente, infatti, prima si rinvengono i prodotti scoriacei di Monte Nuovo e poi l'affioramento fossilifero si interrompe per ricomparire, infine, sul fianco orientale della Collina di Tritoli.

Riferendoci alla determinazione di Sinno [55] le pozzolane chiare inferiori appartengono ai materiali di Astroni; le pozzolane con pomici chiare (bianco-rosate, secondo l'A.), invece, appartengono al cratere di Cigliano. Le pozzolane grigio-marrone provengono dalla Solfatara ed infine, quelle più scure superiori, sono riferibili all'attività del vulcano di Agnano.

Da quanto esposto prima risulta evidente la serie complessiva dei materiali affioranti alla Starza, facilmente desumibile da quelle anzidette, in base alle frequenti correlazioni possibili.

Genesi della terrazza.

Per quanto riguarda la genesi della terrazza, l'ipotesi più seguita finora è stata quella di De Lorenzo, cui già si è fatto cenno. È opinione dell'A. che la Starza si sia formata per accumulo di materiale proveniente dallo smantellamento del M. Gauro, rimaneggiato dal mare e deposto ai piedi del Gauro stesso. Tale meccanismo è accettato da Parascandola [42] e da Minieri [35].

I materiali, però, che formano la Starza appartengono ai crateri di Solfatara ed Astroni, secondo le determinazioni di Falini [28] oppure ai crateri di Astroni, Cigliano ed Agnano, secondo le determinazioni di Sinno [55] e solo in minima parte provengono dal disfacimento dei vulcani di tufo giallo.

Trattandosi di un tipico terrazzo di accumulo, è più logico pensare che il mare abbia elaborato i materiali che ad esso pervenivano dall'alto, depositandoli in una zona con acque calme.

Questo bacino di sedimentazione potrebbe essere rappresentato da una zolla ribassata per effetto di uno sprofondamento vulcano-tettonico avvenuto nell'area del bacino dei crateri del tufo giallo, secondo la teoria di Rittmann [46].

Ad avvalorare tale ipotesi può bastare la presenza di numerose faglie, appartenenti ai due sistemi, appenninico e tirrenico, preesistenti e ringiovanite proprio da tale movimento (1), nonchè la presenza dello strato di humus con granuli pollinici ad una altezza topografica di poco superiore a quella della formazione marina in parola.

Proprio questa zona, già ribassata, fu interessata dalla ingressione delle acque a seguito dell'innalzamento del livello marino in un periodo interglaciale ed in essa oggi troviamo le prove della presenza di forme animali sia alla Starza, sia nella zona di Montagna Spaccata.

Giova far notare che tali forme vivevano in questo bacino e non vi furono trasportate dalle acque dopo la loro morte. Prova ne è il

---

(1) Tali faglie interessano esclusivamente il substrato tufaceo e non sono presenti alla Starza.

fatto che oggi esse si ritrovano, in perfetto stato di conservazione, senza alcuna alterazione di origine meccanica che faccia pensare ad un trasporto sia pure breve. Alcune forme di lamellibranchi conservano il legamento che tiene tuttora unite le valve; moltissimi individui si rinvengono chiusi ed in posizione fisiologica. Non mancano esempi di forme particolarmente delicate e fragili per la loro stessa costituzione (Briozoi, Echinidi, Ostracodi e perfino una Spugna!).

Ad avvalorare tale idea contribuisce anche il fatto che tali fossili

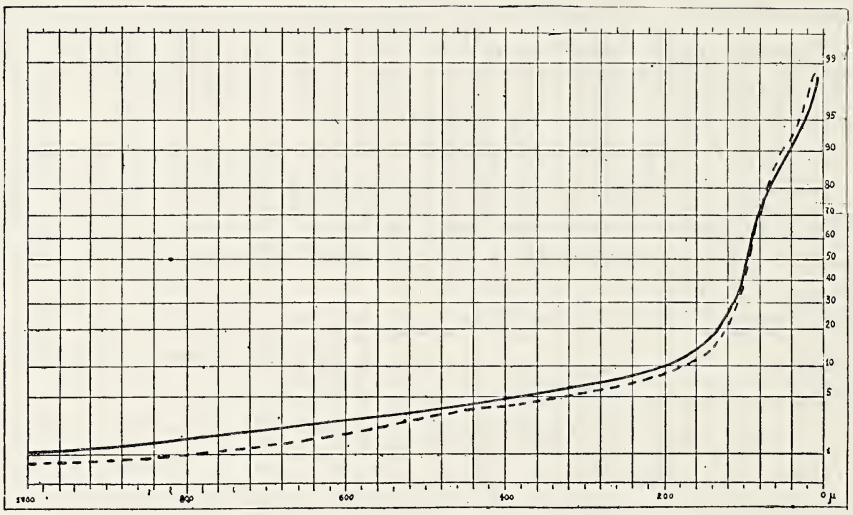


Fig. 1. — Curve granulometriche, secondo Doeglas, dei campioni A8 (tratto pieno) e E5 (tratteggiato).

si rinvengono in gran numero negli strati più sottili, mentre in quelli grossolani sono presenti solo poche forme di Lamellibranchi.

Le intercalazioni sterili rappresentano, invece, dei periodi di notevole apporto di materiale, provenienti da un solo atto esplosivo di durata relativamente breve e depositato in mare in modo tale da impedire la sopravvivenza delle forme animali preesistenti.

Un'altra conferma della presenza del mare nell'area dello sprofondamento è il già menzionato ritrovamento da parte di Falini [28] di sabbia con fossili marini nello scavo della galleria delle FF.SS. nei pressi di Montagna Spaccata e che lo stesso A. collega a quelle ritrovate alla Starza.

Le pozzolane poste nella parte alta della formazione si sono rivelate all'analisi granulometrica come formate da particelle molto sottili.

con prevalenza di granuli di grandezza compresa fra 0,062 e 0,037 mm. Inoltre le curve cumulative ricavate da tali dati, riportate su scala logaritmica, hanno dato l'andamento caratteristico dei materiali portati in sospensione, secondo le interpretazioni di Doeglas [25].

Tale fatto avvalora, quindi, l'ipotesi che tali materiali si siano depositati in un mare calmo, con correnti trascurabili, dopo un trasporto sia pur breve per via d'acqua. Non si spiegherebbero altrimenti i ciottoli di tufo di forma globosa, della grandezza di un pugno, che sono frequenti in molti livelli.

L'area del bacino di sedimentazione doveva comprendere, verso Nord il piano di Quarto; verso Est il piano di S. Martino; verso Ovest il Rione Teano ed il Rione S. Angelo e verso Sud il Rione Luciano, fino alla Starza, lasciando isolato, nel centro, il Monte Gauro. Le differenze di quota fra le varie parti di tale bacino possono essere spiegate, in accordo con Falini [28], o con un maggiore approfondirsi della zona a seguito di uno sprofondamento eccentrico (almeno per il bacino di Teano) o con una ripresa dell'abbassamento dopo la emersione generale.

In definitiva la zona suddetta è stata sede di una sedimentazione in mare calmo e poco profondo, a seguito delle variazioni eustatiche del livello marino in un'area precedentemente interessata da uno sprofondamento di origine vulcano-tettonica. L'epoca di tale sprofondamento può fissarsi, in linea di massima, fra la fine del secondo periodo dell'attività flegrea (in cui si ebbe la deposizione del tufo giallo) e l'inizio del terzo periodo, in cui si ebbe la deposizione dei materiali presenti alla Starza.

Per quanto riguarda l'età di tale formazione, non è azzardato dire, pur mancando sicuri dati paleontologici, che la deposizione sia avvenuta nel Tirreniano, in accordo con quanto diceva Bellini [3].

L'altezza dell'intero affioramento è quasi costante e si aggira intorno ai 35 m., sul limite estremo meridionale; tale quota va crescendo verso Nord come già aveva notato Minieri [35] in corrispondenza del M. Barbaro e nell'estremità orientale. Ora, però, bisogna tener presente che in tali zone il terrazzo corre parallelo ai rilievi dell'entroterra i quali sono costituiti, in prevalenza, da materiali facilmente erodibili. Le variazioni di quota, perciò, sono dovute ad un maggiore accumulo di materiale proveniente dal disfacimento dei pendii retrostanti; le quote misurate in corrispondenza dell'estremità meridionale del terrazzo sono costanti, nei limiti dell'errore di misura; esse, poi, vanno

aumentando verso Nord, raggiungendo perfino 70 metri ai piedi del Gauro.

Tali accumuli, perciò, rappresentano il detrito di falda proveniente dai rilievi cui la terrazza si appoggia e depositato, su di essa, ai piedi dei rilievi stessi.

Osservazioni paleontologiche.

La fauna, che si rinviene in ottimo stato di conservazione, è presente con un gran numero di generi e di individui.

Sono stati determinati 40 generi di Molluschi, 41 di Foraminiferi, 11 di Ostracodi, oltre a numerosi Echinidi, Crostacei, Celenterati, Briozoi, Poriferi.

MOLLUSCHI

Gasteropodi

Fam. *Fissurellidae*
  * *Fissurella italica* Defr. (1)
Fam. *Patellidae*
  Patella caerulea L.
Fam. *Trochidae*
  Jujubinus exasperatus (Penn.)
Fam. *Turbinidae*
  Phasianella pullus (L.)
  Astraea rugosa (L.)
Fam. *Rissoidae*
  Turboella guerini (Rechuz)
  Rissoa similis Sc.
    » *cimicoides* Forbes
Fam. *Turritellidae*
  Turritella tricarinata pliorecens Scalia
Fam. *Cerithiidae*
  Bittium reticulatum (Da Costa), *rudis* Brug.

---

(1) Le specie contrassegnate con * non sono state segnalate in altri lavori riguardanti la zona in esame.

Cerithium protractum (Bivona)
» *vulgatum* Brug.
Fam. *Triphoridae*
* *Triphora perversa* (L.)
Fam. *Pyramidellidae*
Odontostomia conoidea (Br.)
Fam. *Calyptraeidae*
* *Calyptraea chinensis* (L.)
Fam. *Aporrhaidae*
Aporrhais pespelecani (L.)
Fam. *Naticidae*
* *Polynices* (*Naticina*) *pulchella* Risso
Natica millepunctata Lmk.
Fam. *Muricidae*
Murex brandaris L.
Truncularіopsis trunculus (L.)
Fam. *Nassidae*
Nassarius mutabilis (L.)
Fam. *Conidae*
* *Cythara* (*Mangelia*) *attenuata* (Montagu)

Scafopodi

Fam. *Dentaliidae*
Dentalium novemcostatum Lmk.
* » *variabile* Desh.

Lamellibranchi

Fam. *Nuculidae*
* *Nucula nucleus* (L.)
Fam. *Arcidae*
Arca noae L.
* » » var. *comitantensis* Font.
» *barbata* L.
Fam. *Glycymeridae*
Glycymeris cor (Lmk.)
» *pilosus* (L.) var. *inflatus* (Br.)
» *glycymeris* (L.)
Fam. *Limopsidae*
* *Limopsis anomala* (Eichw.)
Fam. *Pinnidae*
Pinna nobilis L.

Fam. *Pectinidae* subfam. *Pectininae*
Pecten jacobaeus L.
* *Chlamys opercularis* (L.)
» *flexsuosa* Poli
» *varia* (L.)
Fam. *Anomiidae*
Monia patelliformis (L.)
Fam. *Pectinidae* subfam. *Spondylinae*
Spondylus gaederopus L.
Fam. *Ostreidae*
Ostrea edulis L.
» *lamellosa* Br.
* » *cucullata* Born. var. *comitatensis* Font.
Fam. *Chamidae*
Chama gryphoides L.
* » *placentina* (Defr.)
* *Pseudochama gryphina* (Lmk.)
Fam. *Lucinidae*
Lucina divaricata L.
» *fragilis* Phil.
Fam. *Cardiidae*
* *Laevicardum norvegicum* Splengl.
» *oblongum* (Chemm.)
Cardium tuberculatum L.
» (*Cerastoderma*) *edule* L.
* » *aculeatum* L.
» *papillosum* Poli
» *echinatum* L.
Fam. *Veneridae*
Venus verrucosa L.
» *gallina* L.
» *lamellosa* De Rian.
Dosinia lupinus (L.)
* » » var. *lincta* Pultn.
* » » var. *nitens* (Doderl) Pant.
Fam. *Mactridae*
* *Mactra subtruncata* Da Costa
Fam. *Psammorbiidae*
* *Solenocurtus candidus* Ren.

Fam. *Tellinidae*

Tellina distorta Poli

» *donacina* L.

* *Syndesmya prismatica* Mtg.

Fam. *Gastrochaenidae*

* *Gastrochaena dubia* Penn.

ECHINODERMI

Schizaster canaliferus Lmk.

CROSTACEI

Goneplax romboides (L.)

OSTRACODI

Cytheretta subradiosa Roemer

Xestoleberis dispar G. W. Muller

Pterygocythereis jonesi (Baird)

Carinocythereis quadridentata (Baird)

» *carinata* (Rommer)

Urocythereis margaritifera (G. W. Muller) juv.

Paracytheridea bovettensis (Seg.)

Loxoconca ovulata (Costa) juv.

Semicytherura incongruens (G. W. Muller)

Pontocypris sp.

Loxoconca sp.

Cytherura sp.

CELENTERATI

Cladocora cespitosa L.

BRIOZOI

* *Retepora* sp.

PORIFERI

* *Mycale massa* (O. L.)

FORAMINIFERI

Textularidae
Textularia aciculata d'Orb.
» *sagittula* Defr.
Trochamminidae
Trochammina nitida Brady
Placopsalinidae
Haddonia torresiensis Chap
Miliolidae
Quinqueloculina oblonga (Mont)
» *agglutinans* d'Orb
» *bicarinata* d'Orb
» *contorta* d'Orb
» *irregularis* d'Orb
» *linneana* d'Orb
» *longirostra* d'Orb
» *padana* Perc.
» *seminulum* (L.)
» *vulgaris* d'Orb
Pyrgo bulloides (d'Orb)
» *oblonga* (d'Orb)
Spiroloculina grata d'Orb
Triloculina bicarinata d'Orb
» *trigonula* (Lmk)
Lagenidae
Lagena clavata (d'Orb)
» *laevis* (Montagu)
» *semistriata* (Will)
» *squamosa* (Montagu)
Ophtalmididae
Cornuspira involvens (Reuss)
Polimorphinidae
Glandulina rutundata Reuss
Guttulina communis d'Orb
Nonionidae
Nonion boueanum (d'Orb)
» *citai* di Napoli
» *depressulum* (Walk e Jac)
» *granosum* (d'Orb)
» *padanum* Perc.

Nonion pompilioides (Ficht e Moll)
» *umbilicatulum* (Walk e Jac)
Elphidium advenum Cush
» » *depressulum* Cush
» *decipiens* (Costa)
» *incertum* (Will)
» *flexsuosum* d'Orb
» *macellum* (Ficht e Moll)
» *semistriatulum* (d'Orb)
Astrononion stelligerum d'Orb
Nonionella turgida (Will)

Buliminidae

Bolivina aenariensis (Costa)
» *beyrichi* Reuss
» *dilatata* Reuss
» *catanensis* Seg.
» *pseudoplicata* Her. All. e Earl.
» *spathulata* (Will)
» *subspinescens* Cush
Bulimina affinis d'Orb
» *elegans* d'Orb
» » var. *marginata* Forn.
» *fusiformis* Will
Angulogerina angulosa (Will)
Reussella spinulosa (Reuss)
Trifarina brady Cush
Uvigerina peregrina Cush
Virgulina complanata Egger

Rotalidae

Conorbina marginata Brotzen
Discorbis globularis (d'Orb)
» *isabelleana* (Brady non d'Orb)
» *orbicularis* (Terq)
» *globularis* (d'Orb) var. *bradyi* Cush
Eponides frigidus (Cush), var. *granulatus* di Napoli
» *umbonatus* (Reuss)
Gyroidina soldani (d'Orb)
Patellina corrugata Will
Rotalia beccarii (L.)

Valvulineria bradyana (Forn)
» *complanata* Cush
Amphisteginidae
Astigerina mamilla (Will)
Planorbulinidae
Planorbulina mediterranensis d'Orb
Cassidulinidae
Cassidulina laevigata d'Orb
» » var. *carinata* Silv.
» *oblonga* Reuss
Globigerinidae
Globigerina bulloides d'Orb
» *concinna* Reuss
» *inflata* d'Orb
» *pachiderma* (Ehremb)
» *regularis* Terq
Globigerinoides conglobata (Brady)
» *gomitulus* (Seg.)
» *trilobus* (Reuss)
Globigerinella aequilateralis (Brady)
Anomalinidae
Anomalina ornata (Costa)
Dyocibicides biserialis Cush e Val
Cibicides boueanus (Park e Jon)
» *floridanus* Cush
» *lobatulus* (Walk e Jac)
» *refulgens* Montf
Planulina ariminensis d'Orb

Come si vede dal precedente elenco, molto abbondanti sono fra i microfossili i Foraminiferi, presenti con 94 specie divise in 16 famiglie. Rare le forme agglutinanti. Numerosissimi gli individui appartenenti alla famiglia delle *Miliolidae*, in gran parte *Quinqueloculina*. Pure abbondanti le forme di *Nonionidae* (*Nonion*, *Nonionella*, *Elphidium*) e di *Rotalidae* (*Rotalia*). Le *Buliminidae* (*Bulimina*, *Bolivina*) presentano pochi individui di poche specie, mentre le *Cassidulinidae*, presenti col solo genere *Cassidulina*, sono poco numerose.

Una tale associazione è caratteristica di ambiente di mare poco profondo e di clima temperato caldo. Analoghe condizioni di habitat valgono per le specie determinate degli Ostracodi.

Per quanto riguarda la malacofauna il maggior numero di individui appartiene alle famiglie *Glycymerydae*, *Cardiidae*, *Veneridae*, *Ostreidae*, *Pectinidae*, *Cerithidae*.

Tutte le specie presenti sono di habitat temperato caldo. Mancano forme estinte o di carattere particolarmente freddo. Ciò fa pensare, quindi, ad una sedimentazione avvenuta in un periodo interglaciale ed in condizioni particolari di ambiente e profondità.

In conclusione, quindi, considerando la micro e la macrofauna, e tenendo presenti le condizioni di giacitura di tale deposito rispetto a quelli circostanti, si può dire che la Starza sia una formazione di clima temperato-caldo, di ambiente di mare basso e di età, probabilmente, tirreniana.

Si riporta qui di seguito l'elenco delle specie di *Echinodermi* e *Molluschi* ritrovate, con le annotazioni bibliografiche delle opere in cui esse sono citate, con particolare riguardo a quelle riguardanti i Campi Flegrei.

Per la classificazione è stata seguita la revisione di Thiele [58] per i molluschi e quella di Cushmann [13] per i foraminiferi.

ECHINODERMI

Schizaster (Ova) canaliferus (Lmk)

1907 - *Schizaster canaliferus*	Checchia-Rispoli, Echinidi viv. e foss. Sicilia, 13, p. 223.
1951 - *Schizaster* (*Ova*) *canaliferus*	Mortensen, Echinoidea, 5, 2, p. 309.

Questa specie è molto abbondante nei livelli A5 e C3 e corrisponde perfettamente al tipo descritto sia da Mortensen che da Checchia-Rispoli come *S. canaliferus* (Lmk) e, forse, già indicato da Checchia-Rispoli come *S. Aichinoi* Ch. Risp. (Echinidi Pliocene Anzio, p. 20; tav. III, fig. 2, 2b).

Si riportano le misure di alcuni esemplari raccolti in diversi livelli; le ultime si riferiscono ad un individuo vivente nel golfo di Napoli.

lunghezza	larghezza	altezza	lunghezza / altezza
mm. 54	mm. 54	mm. 41	1,317
» 42	» 42	» 32	1,312
» 39,5	» 39,5	» 25,5	1,549
» 45,5	» 45	» 32,5	1,384
» 44	» 44	» 33,5	1,313

GASTEROPODI

Fam. *Fissurellidae*

FISSURELLA ITALICA Defr.

1916 - *Fissurella italica* — CERULLI-IRELLI, Malac. mar., 22, p. 209.
1960 - *DiDodora* (*Diodora*) *italica* — MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 50.

Camp. A4, rarissimo.

Fam. *Patellidae*

PATELLA CAERULEA L.

1853 - *Patella caerulea* — COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 78.
1960 - *Patella* (*Patella*) *caerulea* — MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 53.

Camp. C3, rarissimo.

Fam. *Trochidae*

JUJUBINUS EXASPERATUS (Penn.)

1841 - *Trocus zizyphinus* — SCACCHI, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - *Trocus crenulatus* — BROCCHI, Conch. foss. subap., 2, p. 134.
1853 - *Trocus zizyphinus* — COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 80.
1916 - *Calliostoma* (*Jujubinus*) *exasperatus.* — CERULLI-IRELLI, Malac. mar., 22, p. 198.
1960 - *Jujubinus* (*Jujubinus*) *exasperatus.* — MALATESTA, Malac. pleist. Gramm., p. 71.

Camp. B1, raro.

Fam. *Turbinidae*

Phasianella pullus (L.)

1853 - *Phasianella pulla*	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 79.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1916 - *Phasianella* (*Tricolia*) *pullus*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **22**, p. 171.

Camp. Bl, raro.

Astraea rugosa (L.)

1841 - *Turbo rugosus*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - » »	Brocchi, Conc. foss. subap., **2**, p. 144.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 79.
1916 - *Astralium* (*Bolma*) *rugosum*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **22**, p. 174.
1960 - *Astraea* (*Bolma*) *rugosa*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 76.

Camp. Bl, rarissimo.

Fam. *Rissoidae*

Turboella guerini (Rechuz)

1960 - *Turbolella* (*Apicularia*) *guerini*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 81.

Camp. Bl, raro.

Rissoa similis Sc.

1853 - *Rissoa similis*	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 79.
1914 - *Rissoa* (*Apicularia*) *similis*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **20**, p. 191.

Camp. Bl, rarissimo.

Rissoa cimicoides Forbes

1841 - *Rissoa crenulata*	Scacchi, Note geol. conch., p. 11.
1843 - *Trochus crenulatus*	Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 497.
1853 - *Rissoa crenulata*	Costa, Sopra un erpetolite.... p. 79.
1914 - *Rissoia* (*Alvania*) *cimicoides*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **20**, p. 290.

Camp. Bl, raro.

Fam. *Turritellidae*

TURRITELLA TRICARINATA PLIORECENS Scalia

1916 - *Turritella tricarinata communis, pluricingulata*	CERULLI-IRELLI, Malach. mar., **18**, p. 159.
1950 - *Turritella tricarinata*	MINIERI, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - *Turritella tricarinata communis*	MONCHARMONT-ZEI, Contr. Pleist. Sic., p. 150.
1960 - *Turritella (Turritella) tricarinata pliorecens*	MALATESTA, Malac. pleist. Gramm., p. 84.

Camp. B1, raro.

Fam. *Cerithiidae*

BITTIUM RETICULATUM (Da Costa) var. RUDIS Brug.

1841 - *Cerithium scabrum*	SCACCHI, Not. geol. conch., p. 11.
1853 - » »	COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 80.
1912 *Bittium reticulatum rudis, conica*	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **18**, p. 144.
1960 - *Bittium reticulatum*	MONCHARMONT-ZEI, Contr. Pleist. Sic., p. 150.
1960 - *Bittium (Bittium) reticulatum*	MALATESTA, Malac. pleist. Gramm., p. 92.

Camp. B1, abbondante; camp. A4, raro.

CERITHIUM PROTRACTUM (Bivona)

1841 - *Cerithium alaucoides*	SCACCHI, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - *Murex alaucaster*	BROCCHI, Conc. foss. subap., **2**, p. 234.
1960 - *Thericium (Gladiocerithium) protractum*	MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 104.

Camp. B1, rarissimo.

CERITHIUM VULGATUM Brug.

1853 - *Cerithium vulgatum*	COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 80.
1912 - *Cerithium (Thericium) vulgatum*	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **18**, p. 141.
1915 - *Cerithium vulgatum*	DE LORENZO-SIMOTOMAI, Crateri Gauro, p. 37.
1950 - » »	MINIERI, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - *Thericium (Thericium) vulgatum*	MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 94.

Camp. B1 e A4 rarissimo.

Fam. *Triphoridae*

TRIPHORA PERVERSA (L.)

1912 - *Triphora perversa*	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **18**, p. 51.
1960 - *Triphora (Triphora) perversa*	MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 105.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Pyramidellidae*

Odontostomia conoidea (Br.)

1843 - *Turbo conoideus* — Brocchi, Conch. foss. sub., **2**, p. 495.
1914 - *Odontostomia conoidea* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **20**, p. 252.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Calyptraeidae*

Calyptraea chinensis (L.)

1914 - *Calyptraea chinensis* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **18**, p. 210.
1960 - » » — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 150.
1960 - *Calyptraea* (*Calyptraea*) *chinensis* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 108.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Aporrhaidae*

Aporrhais pespelecani (L.)

1894 - *Chenopus pes-pelecani* — De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1911 - » *pespelecani* — Cerulli-Irelli, Mal. mar., **17**, p. 275.
1960 - *Aporrhais pes-pelecani* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 150.
1960 - *Aporrhais* (*Aporrhais*) *pespelecani* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 113.

Camp. B1 e A5, rarissimo.

Fam. *Naticidae*

Polynices (Naticina) pulchella Risso

1845 - *Nerita caurena* — Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 65.
1914 - *Natica* (*Lunitia*) *catena* — Cerulli-Irelli, Mal. mar., **20**, p. 683.
1960 - *Polynices* (*Naticina*) *pulchella* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 150.
1960 - *Lunatia* (*Lunatia*) *catena* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 119.

Camp. B1 e A4, rarissimo.

Natica millepunctata Lmk

1894 - *Natica millepunctata* — De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1914 - » » — Cerulli-Irelli, Mal. mar., **20**, p. 214.
1960 - *Natica* (*Nacca*) *millepunctata* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 120.
1960 - *Natica* (*Natica*) *millepunctata* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 120.

Camp. A4, rarissimo.

Fam. *Muricidae*

Murex brandaris L.

1841 - *Murex brandaris*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 10, 15.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 177.
1911 - » »	Cerulli-Irelli, Mal. mar., **17**, p. 258.
1915 - » »	De Lorenzo-Simotomai, Crateri Gauro, p. 37.
1960 - *Murex* (*Bolinus*) *brandaris*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 130.

Camp. B1 e C3, rarissimo.

Truncularíopsis trunculus (L).

1841 - *Murex trunculus*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 10, 15.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 178.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 80.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1911 - » »	Cerulli-Irelli, Mal. mar., **17**, p. 258.
1960 - *Truncularíopsis trunculus*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 128.

Camp. B1, A4 e C3, rarissimo.

Fam. *Nassidae*

Nassarius mutabilis (L.)

1841 - *Buccinum mutabile*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - » »	Brocchi, Conc. foss. sub., **2**, p. 119.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 81.
1911 - *Nassa mutabilis*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **17**, p. 244.
1960 - *Nassarius* (*Nassarius*) *mutabilis*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 151.

Camp. B1, A4 e C3, rarissimo.

Fam. *Conidae*

Cythara (Mangelia) attenuata (Montagu)

1910 - *Raphitoma attenuata*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., **16**, p. 70.
1944 - *Cythara* (*Mangelia*) *attenuata*	Wenz, Gastropoda, **2**, p. 1435.
1960 - *Mangelia* (*Mangelia*) *attenuata*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 192.

Camp. B1, rarissimo.

SCAFOPODI

Fam. *Dentaliidae*

DENTALIUM NOVEMCOSTATUM Lmk

1841 - *Dentalium dentalis*	SCACCHI, Not. geol. conch., p. 11.
1843 - » »	BROCCHI, Conch. foss. subap., **2**, p. 25.
1853 - *Dentalium 9-costatum*	COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 78.
1910 - *Dentalium novemcostatum*	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **16**, p. 26.
1950 - » »	MINIERI, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - *Dentalium* (*Antale*) *novemcostatum*	MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 201.

Camp. B1, raro - A5, rarissimo.

DENTALIUM VARIABILE Desh

1910 - *Dentalium* (*Antale*) *variabile*	CERULLI-IRELLI, Malc. mar., **16**, p. 24.

Camp. B1, rarissimo.

LAMELLIBRANCHI

Fam. *Nuculidae*

NUCULA NUCLEUS (L.)

1907 - *Nucula nucleus*	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **13**, p. 125.
1960 - » »	MONCHARMONT-ZEI, Contr. Plest. Sic., p. 151.
1963 - *Nucula* (*Nucula*) *nucleus*	MALATESTA, Mal. pleist. Gramm., p. 205.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Arcidae*

ARCA NOAE L.

1841 - *Arca noae*	SCACCHI, Not. geol. conch., p. 9.
1843 - » »	BROCCHI, Conch. foss. subap., **2**, p. 277.
1853 - » »	COSTA, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - » »	DE ANGELIS, Pozzo art. Mar., p. 50.
1907 - » »	CERULLI-IRELLI, Malac. mar., **13**, p. 109.
1915 - » »	DE LORENZO-SIMOTOMAI, Crateri Gauro, p. 37.
1950 - » »	MINIERI, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - *Arca* (*Arca*) *noae*	MALATESTA, Malac. pleist. Gramm., p. 212.

Camp. A5, rarissimo.

Arca noae L. var. comitatensis Font.

1879 - *Arca noae, comitatensis* — Fontannes, Moll. Rhone Ross., **2**, p. 149.

Camp. A4 e B1, rarissimo.

Arca barbata L.

1841 - *Arca barbata* — Scacchi, Not. geol. Conch., p. 9.
1843 - » » — Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 278.
1853 - » » — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1907 - *Arca* (*Barbatia*) *barbata* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **13**, p. 112.
1915 - *Arca barbata* — De Lorenzo-Simotomai, Crateri Gauro, p. 37.
1963 - *Barbatia* (*Barbatia*) *barbata* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 215.

Camp. A5, rarissimo.

Fam. *Glycymeridae*

Glycymeris cor (Lmk)

1907 - *Pectunculus* (*Axinea*) *insubricus* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **13**, p. 121.
1963 - *Glycymeris* (*Glycymeris*) *cor* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 231.

Camp. B1, A4, abbondante; C3 e A5, rarissimo.

Glycymeris pilosus (L.) var. inflatus (Br.)

1841 - *Pectunculus pilosus* — Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1843 - *Arca inflata* — Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 299.
1853 - *Pectunculus pilosus* — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - » » — De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1907 - *Pectunculus inflatus* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **13**, p. 119.
1960 - *Glycymeris pilosus* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Glycymeris* (*Glycymeris*) *inflatus* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 233.

Camp. A4 e B1, rarissimo.

Glycymeris glycymeris (L.)

1841 - *Pectunculus glycymeris* — Scacchi, Not. geol. conch., p. 9.
1843 - *Arca pilosa* — Brocchi, Conch. foss. subap., **2**, p. 292.
1853 - *Pectunculus glycymeris* — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1907 - *Pectunculus* (*Axinea*) *glycymeris* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **13**, p. 118.
1960 - *Glycymeris glycymeris* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Glycymeris* (*Glycymeris*) *glycymeris* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 227.

Camp. B1, raro.

Fam. *Limopsidae*

Limopsis anomala (Eichw)

1907 - *Limopsis* (*Pectunculina*) *anomala*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 122.
1963 - *Limopsis anomala*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 224.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Pinnidae*

Pinna nobilis L.

1841 - *Pinna nobilis*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subap., 2, p. 410.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.

Camp. B1 e C3.

Fam. *Pectinidae*

Subfam. *Pectininae*

Pecten jacobaeus L.

1841 - *Pecten jacobaeus*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1843 - *Ostrea jacobaea*	Brocchi, Conch. foss. subap., 2, p. 391.
1853 - *Pecten jacobaeus*	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - *Pecten iacobaeus*	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1907 - *Pecten jacobaeus*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 98.
1950 - » »	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - *Pecten* (*Pecten*) *jacobaeus*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 236.

Camp. A4, A5 e C3, rarissimo.

Chlamys opercularis (L.)

1907 - *Chlamys* (*Aequipecten*) *opercularis*	Cerulli-Irelli, Mal. mar., 13, p. 91.
1960 - *Chlamys opercularis*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Aequipecten* (*Aequipecten*) *opercularis*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 244.

Camp. A5, rarissimo.

Chlamys flexuosa Poli

1841 - *Pecten inflexus*	Scacchi, Not. geol. Conch., p. 9.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1907 - *Chlamys (Flexopecten) fexuosa*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 94.
1950 - *Flexopecten flexuosus*	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - *Chlamys flexuosa*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Decadopecten (Flexopecten) flexuosus*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 241.

Camp. B1 e C3, rarissimo.

Chlamys varia (L.)

1841 - *Pecten (Ostrea) varius*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 6.
1843 - *Ostrea varia*	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 392.
1853 - *Pecten varius*	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1907 - *Chlamys varia*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 89.
1950 - » »	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - *Chlamys (Chlamys) varia*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 245.

Camp. A5 e B1, rarissimo.

Subfam. *Spondylinae*

Spondylus gaederopus L.

1841 - *Spondylus gaederopus*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 408.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1907 - » »	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 84.
1950 - » »	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - » »	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 249.

Camp. A4, B1 e C3, raro.

Fam. *Anomiidae*

Monia patelliformis (L.)

1907 - *Monia patelliformis*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 79.
1960 - » »	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Ostreidae*

Ostrea edulis L.

1841 - *Ostrea edulis*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 380.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1960 - » »	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Ostrea* (*Ostrea*) *edulis*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 254.

Camp. B1, abbondante; camp. A4, A5 e C3, raro.

Ostrea lamellosa Br.

1843 - *Ostrea lamellosa*	Brocchi, Conch. foss. subap., 2, p. 382.
1950 - *Ostrea edulis, lamellosa*	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - *Ostrea lamellosa*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.

Camp. B1, raro; A4 e C3.

Ostrea cucullata Born var. comitatensis Font.

1882 - *Ostrea cucullata, comitatensis*	Fontannes, Moll. Rhone et Ross., p. 229.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Chamidae*

Chama gryphoides L.

1841 - *Chama gryphoides*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 10.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subap., 2, p. 328.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 82.
1894 - *Chama* sp.	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1908 - *Chama gryphoides*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 36.
1915 - » »	De Lorenzo-Simotomai, Crateri Gauro, p. 37.
1963 - *Chama* (*Chama*) *gryphoides*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 263.

Camp. B1 e C3, rarissimo.

Pseudochama gryphina (Lmk)

1908 - *Chama gryphina*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 38.
1963 - *Pseudochama* (*Pseudochama*) *gryphina*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 265.

Camp. A5, rarissimo.

Chama placentina (Defr.)

1908 - *Chama placentina* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 37.
1963 - *Chama* (*Chama*) *placentina* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 264.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Lucinidae*

Lucina divaricata L.

1853 - *Lucina divaricata* — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1909 - *Lucina* (*Divaricella*) *divaricata* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., 15, p. 165.
1915 - *Lucina divaricata* — De Lorenzo-Simotomai, Crateri Gauro, p. 38.

Camp. B1, rarissimo.

Lucina fragilis Phil.

1841 - *Loripes lacteus* — Scacchi, Not. geol. conch., p. 14.
1853 - *Loripes lactea* — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1909 - *Lucina fragilis* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 160.
1960 - » » — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.

Camp. B1, raro.

Fam. *Cardiidae*

Laevicardium norvegicum Splengl

1894 - *Cardium norvegicum* — De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1908 - *Cardium* (*Laevicardium*) *norvegicum* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 32.
1960 - *Laevicardium norvegicum* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - *Laevicardium crassum* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 331.

Camp. B1, rarissimo.

Cardium tuberculatum L.

1853 - *Cardium tuberculatum* — Brocchi, Conch. foss. subap., 2, p. 310.
1894 - » » — De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1908 - » » — Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 22.
1960 - *Laevicardium tuberculatum* — Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Acanthocardia* (*Rudicardium*) *tuberculata* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 326.

Camp. B1, abbondante; A4 e C3, rarissimo.

Cardium (Cerastoderma) edule L.

1841 - *Cardium edule*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 10.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 306.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1963 - *Cerastoderma* (*Cerastoderma*) *edule*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 327.

Camp. A4 e B1, frequente.

Cardium aculeatum L.

1908 - *Cardium aculeatum*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 18.
1960 - » »	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Acanthocardia* (*Acanthocardia*) *aculeata*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 322.

Camp. B1 e C3, rarissimo.

Cardium papillosum Poli

1841 - *Cardium papillosum*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1908 - *Cardium* (*Parvicardium*) *papillosum*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 24.
1950 - *Cardium papillosum*	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - *Corculum papillosum*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Parvicardium papillosum*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 328.

Camp. B1.

Cardium echinatum L.

1841 - *Cardium mucronatum*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - *Cardium echinatum*	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 309.
1908 - » »	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 20.
1963 - *Acanthocardia* (*Acanthocardia*) *echinata*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 323.

Camp. A5, rarissimo.

Laevicardium oblongum (Chemm)

1908 - *Cardium* (*Laevicardium*) *oblongum*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 33.
1960 - *Laevicardium oblongum*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 151.
1963 - » »	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 329.

Camp. A4, rarissimo.

Fam. *Veneridae*

Venus verrucosa L.

1841 - *Venus verrucosa*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 359.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1908 - *Venus* (*Ventricola*) *verrucosa*	De Lorenzo-Simotomai, Crateri Gauro, p. 38.
1915 - *Venus verrucosa*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 30.
1950 - » »	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1960 - » »	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Venus* (*Venus*) *verrucosa*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 269.

Camp. A4 e B1, rarissimo.

Venus gallina L.

1841 - *Venus gallina*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1851 - » »	Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1894 - » »	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1908 - *Venus* (*Chamalaea*) *gallina*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 56.
1950 - *Venus gallina*	Minieri, Terrazza Starza, p. 209.
1963 - *Chione* (*Chamalaea*) *gallina*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 280.

Camp. B1, frequente; A4 e A5, rarissimo.

Venus lamellosa De Rian

1908 - *Venus* (*Ventricola*) *lamellosa*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 53.
1960 - *Venus lamellosa*	Moncharmont-Zei, Cont. Pleist. Sic., p. 152.

Camp. B1, rarissimo.

Meretrix chione (L.)

1841 - *Venus chione*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - » »	Brocchi, Conch. fos. subapp., 2, p. 362.
1894 - *Cytherea chione*	De Angelis, Pozzo art. Mar., p. 50.
1908 - *Meretrix* (*Callista*) *chione*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 13, p. 62.
1960 - *Meretrix chione*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Callista* (*Callista*) *chione*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 287.

Camp. A4, raro; B1, frequente.

Dosinia lupinus (L.)

1841 - *Venus lupinus*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 15.
1843 - » »	Brocchi, Conch. foss. subapp., 2, p. 369.
1908 - *Dosinia lupinus*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 46.
1908 - » »	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Dosinia (Dosinia) lupinus*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 290.

Camp. B1, rarissimo.

Dosinia lupinus (L.) var. lincta Pultn.

1908 - *Dosinia lupinus, lincta*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 46.
1963 - *Dosinia (Dosinia) lupinus*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 290.

Dosinia lupinus (L.) var. nitens (Dodler.) Pant.

1908 - *Dosinia lupinus, nitens*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 14, p. 47.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Mactridae*

Mactra subtruncata Da Costa

1909 - *Mactra (Spisula) subtruncata*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 15, p. 140.
1960 - *Mactra subtruncata*	Moncharmont-Zei, Contr. Pleist. Sic., p. 152.
1963 - *Spisula (Spisula) subtruncata*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 317.

Camp. B1, rarissimo.

Fam. *Psammorbiidae*

Solenocurtus candidus Ren

1843 - *Solen candidus*	Brocchi, Conch., foss. subapp., 2, p. 304.
1909 - *Solenocurtus candidus*	Cerulli-Irelli, Malac. mar., 15, p. 130.
1963 - *Solenocurtus (Solenocurtus) scopula*	Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 314.

Camp. A4 e B1, rarissimo.

Fam. *Tellinidae*

Tellina distorta Poli

1841 - *Tellina distorta*	Scacchi, Not. geol. conch., p. 9, 14.
1853 - » »	Costa, Sopra un erpetolite, p. 83.

1909 - *Tellina distorta* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **15**, p. 167.
1963 - *Tellina (Tellinella) distorta* — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 300.

Camp. B1 e A4, rarissimo.

Tellina donacina L.

1841 - *Tellina donacina* — Scacchi, Not. geol. conch., p. 9, 14.
1853 - » » — Costa, Sopra un erpetolite..., p. 83.
1909 - *Tellina (Moerella) donacina* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **15**, p. 168.
1963 - » » » — Malatesta, Mal. pleist. Gramm., p. 301.

Camp. A5, rarissimo.

Syndesmya prismatica Mtg.

1843 - *Tellina angulosa* — Brocchi, Conch. foss. subapp., **2**, p. 243.
1909 - *Syndesmya (Abra) prismatica* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **15**, p. 179.

Camp. A4, rarissimo; B1, raro.

Fam. *Gastrochaenidae*

Gastrochaena dubia Penn.

1909 - *Gastrochaena dubia* — Cerulli-Irelli, Malac. mar., **15**, p. 154.

Camp. B1, rarissimo.

Nella allegata tabella viene riportata la presenza delle specie di Foraminiferi nei campioni analizzati.

Napoli, Istituto di Geologia, giugno 1964.

RIASSUNTO

Si descrive la successione stratigrafica e la fauna di una formazione piroclastica affiorante nei Campi Flegrei, nei pressi di Pozzuoli, sotto forma di un terrazzamento marino.

I materiali presenti possono essere attribuiti all'attività di vulcani del terzo periodo flegreo (Solfatara, Agnano, Astroni).

La fauna, costituita da Molluschi, Echinodermi, Crostacei, Poriferi e Foraminiferi, che è di ambiente temperato caldo e l'altezza della formazione stessa, fanno ritenere che tale terrazzamento sia di età probabilmente tirreniana.

SUMMARY

Is described the stratigraphic succession and the fauna of a pyroclastic formation appearing near Pozzuoli (Campi Flegrei) in form of a marine terrace.

The materials may be assigned to 3th Phlaegrean Fields period vulcanoes activity (Solfatara, Agnano, Astroni).

The collected fauna (Mollusca, Echinoidea, Crustacea, Porifera and Foraminifera), that caracterizes a temperate-warm environment, and the height of the formation above sea livel make us deem the age of the said terrace is probably Tirreniano.

BIBLIOGRAFIA

[1] Accordi B., *I foraminiferi tirreniani della Barma grande.* Ann. Univ. di Ferrara, **8**, p. I, 1950, pp. 26, figg. 9. Ferrara, 1950.

[2] Agip Mineraria, *Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica.* Milano, 1957.

[3] Bellini R., *Nuove osservazioni sulla malacofauna fossile flegrea.* Boll. Soc. Geol. it., **48**, 1929. Roma, 1929.

[4] Brady H. B., *Report on the scientific results etc., Zoology, IX.* Tulsa, 1960.

[5] Brocchi G. B., *Conchiologia fossile subappenninica.* **1** e **2** Atl. tav. 16. Milano. 1843.

[6] Cerulli - Irelli, *Fauna malacologica mariana.* Paleontografia italica, **13**, **14**, **15**, **16**, **17**, **18**, **20**, **22**. Pisa, 1907-1916.

[7] Checchia - Rispoli G., *Gli echinidi viventi e fossili della Sicilia,* **1** e **2**. Paleontographia italica, **12**, **13**. Pisa, 1906-1907.

[8] Checchia - Rispoli G., *Gli echinidi del Pliocene di Anzio.* Memorie per servire alla descr. della Carta Geol. d'Italia, **9**. Roma, 1923.

[9] Checchia - Rispoli G., *Nuovi dati sulla fauna echinitica del Macco di Nettunia.* Rend. R. Acc. d'Italia, s. VII, **2**, fasc. 3-5. Roma, 1941, XIX.

[10] Costa O. G., *Sopra un erpetolite idrotermale con appendice di osservazioni intorno a' depositi di avanzi organici a' pie' di Monte Nuovo presso Pozzuoli e nelle marne argillose dell'Isola d'Ischia.* Rend. Acc. Pont., a. I, fasc. 2, pp. 65-68. Napoli, 1853.

[11] Costa O. G., *Osservazioni ulteriori intorno ai fossili organici di Pozzuoli.* Rend. Acc. Pont., I, fasc. 4, pp. 139-145. Napoli, 1853.

[12] Costa O. G., *Paleontologia del Regno di Napoli.* Atti Acc. Pont., **5**, 1853, **8**. 1864. Napoli, 1853-1864.

[13] Cushman J. A., *Foraminifera.* Cambridge, Massachussetts. 1940.

[14] De Angelis D'Ossat G., *Il pozzo artesiano di Marigliano (1882).* Atti Acc. Gioenia di Sc. nat. in Catania, **7**, s. 4, pp. 50. Catania. 1894.

[15] D'Erasmo G., *Cenni geologici sui Campi Flegrei.* Atti XIX Cong. Naz. Assoc. it. idrol. climat. e terap. fis., pp. 162-173. Napoli, 1928.

[16] Dell'Erba L., *Il tufo giallo napolitano,* pp. 284. Napoli, 1923.

[17] D'Erasmo G., *I crateri della pozzolana nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, **19**, n. 1, pp. 1-55, figg. 5, tav. 6. Napoli, 1931.

[18] De Lorenzo G., *L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 3, **10**, pp. 203-221. Napoli, 1904.

[19] De Lorenzo G., *I crateri di Miseno nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, **13**, n. 1, pp. 1-25, tav. 3. Napoli. 1905.

[20] De Lorenzo G., *Il cratere di Nisida nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, **13**, n. 10, pp. 1-14, tav. 2. Napoli. 1907.

[21] De Lorenzo G., *Una monografia dei Campi Flegrei.* Riv. geogr. it., **15**, pp. 170-176. Firenze, 1908.

[22] De Lorenzo G., *I Campi Flegrei.* Italia artist., n. 52, pp. 156, figg. 147, tav. 5. Bergamo, 1909.

[23] De Lorenzo G. e Simotomai Tanakadate H., *I crateri del Gauro nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, **16**, n. 10, pp. 1-51, figg. 10, tavv. 10. Napoli, 1915.

[24] De Steeani T., *Molluschi del giacimento del pozzo di Mezzo Monreale (Palermo) appartenenti al piano Siciliano.* Boll. Soc. Geol. it., **60**, fasc. 2-3, pp. 275-281. Roma, 1941.

[25] Douvillè H., *Observations sur les Ostréidés. Origine et classification.* Bull. Soc. Géol. France, **4**, pp. 634-646, pl. X-XI. Paris, 1910.

[26] Doeglas D. G., *Récherches granulometrique aux Pays-Bas.* La Géologie des Terrains Recents, Sess. Extraordinaire 1946, Soc. Belges de Géol., pp. 125-137.

[27] Ellis and Messina, *Catalogue of Foraminifera.* New York, 1940...

[28] Falini F., *Rilevamento geologico della zona nord-occidentale dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Geol. it., **69** (1950), pp. 211-264, figg. 37. Roma, 1951.

[29] Fontannes F., *Les mollusques pliocénes de la Vallée du Rhone et du Roussilon.* Paris, 1879-1882.

[30] Fonseca F., *Descrizione e carta geologica dell'isola d'Ischia.* Ann. Acc. Aspir. Natur., s. 2, **1**, Napoli, 1847.

[31] Fonseca F., *Geologia dell'isola d'Ischia*, pp. 31, 1 carta geol. Firenze, 1870.

[32] Gignoux M., *Les formations marines pliocenes et quaternaires de l'Italie du Sud el de la Sicile.* Ann. Univ. de Lyon, n. s., Sc., fasc. 36, pp. 283-286. Paris, 1913.

[33] Goldfuss A., *Petrefacta Germaniae - Zweite Auflage - Ostrea - Nucula.* Leipzig. 1863.

[34] Malatesta A., *Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia).* Memorie per servire alla descr. della Carta geol. d'Italia, **12**, parte I e II, pp. 391. tavv. 20. Roma, 1960-1963.

[35] Minieri V., *La terrazza della Starza nei Campi Flegrei.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4, **17**, pp. 201-212, figg. 2. Napoli, 1950.

[36] Minucci E., *Il mare pliocenico della Campania.* Mem. geol. e geogr. di G. Dainelli, **3**, pp. 231-346, tav. I, 1 carta geol.. Firenze. 1932.

[37] Moncharmont - Zei M., *Contributo alla conoscenza del Pleistocene della Sicilia.* Boll. Soc. Nat., **69**, 1960, pp. 141-186, tavv. 14. Napoli, 1961.

[38] Mortensen T., *A monograph of the Echinoidea.* **5/2**, pp. 593, tavv. 64, figg. 286. Copenhagen, 1951.

[39] Nicotera P., *Osservazioni geologiche sulla collina di Posillipo e sulla zona urbana occidentale di Napoli.* Boll. Soc. Geol. it., **69** (1950), pp. 335-362, figg. 7. Roma, 1951.

[40] Parascandola A., *Note geomorfologiche su alcuni crateri insulari e continentali flegrei.* Atti XI Cong. geogr. it., **2**, pp. 139-141. Napoli, 1930.

[41] Parascandola A., *Il monte del Pericolo nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Nat., **48** (1936), pp. 67-79, figg. 3, tav. 1. Napoli, 1937.

[42] Parascandola A., *Il Monte Nuovo ed il Lago Lucrino.* Boll. Soc. Nat., **55** (1944-46), pp. 151-312, figg. 22, tav. 17. Napoli, 1947.

[43] Parascandola A., *Il Rione delle Mofete nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Nat., **48** (1936), pp. 141-154, figg. 2, tavv. 3. Napoli, 1937.

[44] Pilla L., *Trattato di Geologia.* Parte I e II, pp. 549, 626. Pisa, 1847-1851.

[45] Piveteau J., *Traité de Paléontologie.* **2**, pp. 790. Paris, 1952.

[46] Rittmann A., *Sintesi geologica dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Geol. it., **69** (1950), pp. 117-128. Roma, 1951.

[47] Rovereto G., *Di alcune vicende tettoniche delle nostre aree vulcaniche.* Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc. fis., s. 5, **27**, pp. 407-410. Roma, 1918.

[48] Ruggieri G., *Terrazzi quaternari e faune siciliane nel golfo di Squillace.* Giorn. di Geologia, **15**, pp. 77-88. Bologna, 1941.

[49] Scacchi A., *Notizie geologiche sulle conchiglie che si ritrovan fossili nell'isola d'Ischia e lungo la spiaggia tra Pozzuoli e Monte Nuovo.* Ant. di Sc. nat., **1**, pp. 33-48. Napoli, 1841.

[50] Scacchi A., *Memorie geologiche sulla Campania. Memoria II: descrizione geologica delal regione Flegrea.* Rend. Acc. Sc., **8**, pp. 115-140. Napoli, 1849.

[51] Scherillo A., *Petrografia chimica dei tufi flegrei: I) Il tufo giallo. Nota prima.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4, **17**, pp. 343-346. Napoli, 1950.

[52] Scherillo A., *Petrografia chimica dei tufi flegrei: II) Il tufo giallo, mappamonte, pozzolana.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4, **22**, pp. 343-370, tavv. 5, figg. 11. Napoli, 1955.

[53] Signore F., *Attività vulcanica e bradisismo nei Campi Flegrei.* Ann. Oss. Ves., s. 4, **3** (1931-1932), pp. 173-191, tav. 1. Napoli, 1935.

[54] Sinno R., *Relazione sul rilevamento della zona Bagnoli-Pozzuoli-Cigliano.* Boll. Serv. Geol. it., **76** (1954), pp. 589-594. Roma, 1955.

[55] Sinno R., *Studio geologico e petrografico della zona Monte Olibano-Pozzuoli.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4, **22**, pp. 301-336, tavv. 9. Napoli, 1955.

[56] Sinno R., *Studio geologico e petrografico della zona Pozzuoli-Cigliano-Arco Felice.* Rend. Acc. Sc. Fis. e mat., s. 4, **23**, pp. 137-157, figg. 4, tavv. 8. Napoli, 1956.

[57] Sinno R., *Su alcuni pozzi profondi perforati alla base del Gauro (Campi Flegrei).* Boll. Soc. Nat., **64** (1955), pp. 102-103. Napoli, 1957.

[58] Thiele J., *Handbuck der Systematischen Weichtierkaunde.* **1** e **2**, figg. 783, 114. Amsterdam, 1963.

[59] Ventriglia U., *Rilievo geologico dei Campi Flegrei (zona centrale fra la Direttissima Napoli-Roma e la Collina dei Camaldoli.* Boll. Soc. Geol. it., **69**, pp. 265-362, figg. 7. Roma, 1951.

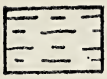
[60] Vighi L., *Rilevamento geologico della zona a sud del parallelo di Baia e della zona di Nisida, Coroglio e Trentaremi, nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Geol. it., **69** (1950), pp. 179-210, figg. 12, tav. 1. Roma, 1951.

[61] Wenz W., *Gastropoda.* 1_1 e 1_2, figg. 4211. Berlin, 1938-1944.

	Camp. B1	Camp. A4	Camp. C3	Camp. D2	Camp. D10
TEXTULARIDAE					
Textularia aciculata d'Orb					—
» *sagittula* Defr.					—
TROCHAMMINIDAE					
Trochammina nitida Brady			—		
PLACOPSILINIDAE					
Haddonia torresiensis Chap.		—			
MILIOLIDAE					
Quinqueloculina oblonga (Mont)					—
» *seminulum* (L.)	—	—	—		—
» *agglutinans* d'Orb	—	—	—		—
» *padana* Perc.	—				
» *contorta* d'Orb	—				
» *linneana* d'Orb	—				
» *irregularis* d'Orb	—				
» *longirostra* d'Orb		—			
» *bicarinata* d'Orb		—			
» *vulgaris* d'Orb			—		
Triloculina bicarinata d'Orb	—				
» *trigonula* (Lmk)	—				
Spiroloculina grata d'Orb	—				
Pyrgo oblonga (d'Orb)		—			
» *bulloiodes* (d'Orb)			—		
LAGENIDAE					
Lagena squamosa (Montagu)					—
» *clavata* (d'Orb)	—				
» *semistriata* (Will.)			—		—
» *laevis* (Montagu)					—
OPHTALMIDIDAE					
Cornuspira involvens (Reuss)					—
POLIMORPHINIDAE					
Glandulina rutundata Reuss	—				
Guttulina communis d'Orb	—				—

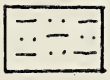
	Camp. B1	Camp. A4	Camp. C3	Camp. D2	Camp. D10
NONIONIDAE					
Nonion padanum Perc.	—				—
» *boueanum* (d'Orb)	—		—	—	
» *depressulum* (Walk. e Jac.)	—	—	—	—	—
» *granosum* (d'Orb)	—	—	—	—	—
» *umbilicatum* (Walk. e Jac.)	—				
» *citai* di Napoli	—	—		—	
» *pompilioides* (Ficht. e Moll)		—			—
Elphidium semistriatulum (d'Orb)	—		—		—
» *advenum* Cush.	—	—	—	—	—
» *decipiens* (Costa)	—	—	—	—	—
» *macellum* (Ficht. e Moll)	—		—	—	—
» *flexuosum* d'Orb		—	—	—	—
» *incertum* (Will)				—	
» *advenum* Cush. *depressulum* Cush	—	—	—		
Nonionella turgida (Will)		—		—	—
Astrononion stelligerum d'Orb		—			
BULIMINIDAE					
Bolivina dilatata Reuss					—
» *beyrici* Reuss					—
» *spathulata* (Will)				—	—
» *usensis* Con.		—		—	
» *aenariensis* (Costa)		—			
» *subspinescens* Cush.			—		
» *pseudoplicata* Her. All. e Earl.			—	—	
» *catanensis* Seg.				—	—
Bulimina elegans d'Orb		—			—
» *fusiformis* Will.	—		—		
» *affinis* d'Orb	—			—	—
» *elegans* d'Orb. *marginata* Forn.	—		—		—
Angulogerina angulosa (Will)					—
Reussella spinulosa (Reuss)		—	—	—	—
Uvigerina peregrina Cush.			—		—
Trifarina brady Cush.			—		
Virgulina complanata Egger	—				—
ROTALIDAE					
Rotalia beccarii (L.)	—				—
Eponides frigidus (Cush) *granulatus* di Napoli	—				—
» *umbonatus* (Reuss)			—		—
Gyroidina soldani (d'Orb)	—				
Discorbis globularis (d'Orb)	—	—			
» *isabelleana* (Brady non d'Orb)	—	—		—	—
» *orbicularis* (Terq.)					—
» *globularis* (d'Orb), *bradyi* Cush		—			

	Camp. B1	Camp. A4	Camp. C3	Camp. D2	Camp. D10
Conorbina marginata Brotzen			—		
Valvulineria bradyana (Forn)	—	—	—	—	—
» *complanata* Cush.			—		
Patellina corrugata Will.					—
AMPHISTEGINIDAE					
Astigerina mamilla (Will)		—			
PLANORBULINIDAE					
Planorbulina mediterranensis d'Orb			—		
CASSIDULINIDAE					
Cassidulina laevigata d'Orb. var. *carinata* Silv.	—		—	—	—
» *oblonga* Reuss	—	—	—		—
» *laevigata* d'Orb					—
GLOBIGERINIDAE					
Globigerina bulloides d'Orb			—	—	—
» *concinna* Reuss		—	—	—	—
» *regularis* Terq.	—				
» *inflata* d'Orb	—		—		—
» *pachiderma* (Ehrember)					—
Globigerinoides trilobus (Reuss)		—	—	—	—
» *conglobatus* (Brady)	—				
» *gomitulus* (Seg.)	—				
Globigerinella aequilateralis (Brady)		—			
GLOBOROTALIDAE					
Globorotalia truncatulinoides (d'Orb)	—	—			—
» *scitula* (Brady)				—	
ANOMALINIDAE					
Cibicides lobatulus (Walk. e Jac)	—		—		
» *boueanus* (Park. e Jon.)	—	—			
» *floridanus* Cush	—				—
» *refulgens* Montf.	—				
Dyocibicides biserialis Cush. e Val.		—			
Anomalina ornata (Costa)				—	
Planulina ariminensis d'Orb	—	—			

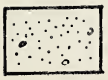


Pozzolana chiara sottile.

Sabbia grossolana con ghiaia e ciottoli talora arrotondati, spesso fossilifera.



Pozzolana grigio-giallo scuro, fossilifera, con netta stratificazione.



Sabbia sottile scura, talora con fossili, con frequenti intercalazioni di pomici chiare. Sspesso si ritrovano elementi detritici anche a spigoli arrotondati.

Sabbia sottile, scura, straterellata, con pochi fossili.

Pozzolana giallo-marrone, talora con pochi fossili.

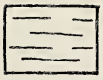
Pozzolana giallo chiaro, compatta, scarsamente fossilifera.

Sabbia scura con lapillo.

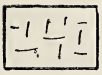
Trachite del M. Olibano.

Pomici e scorie grigio-scuro con pozzolana.

Humus.

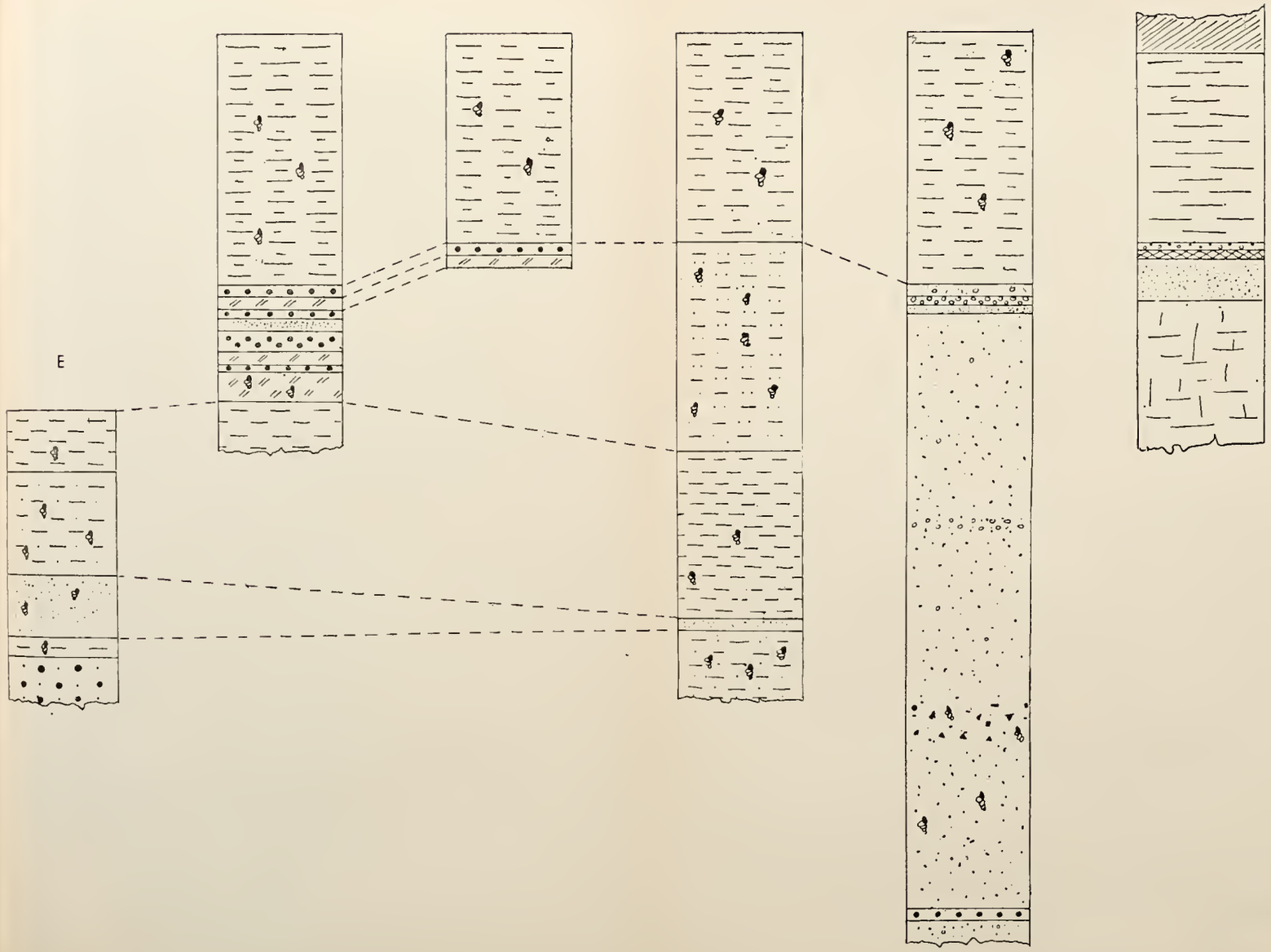


Pozzolana chiara.



Tufo giallo.

SCHEMA STRATIGRAFICO DELL'AREA STUDIATA



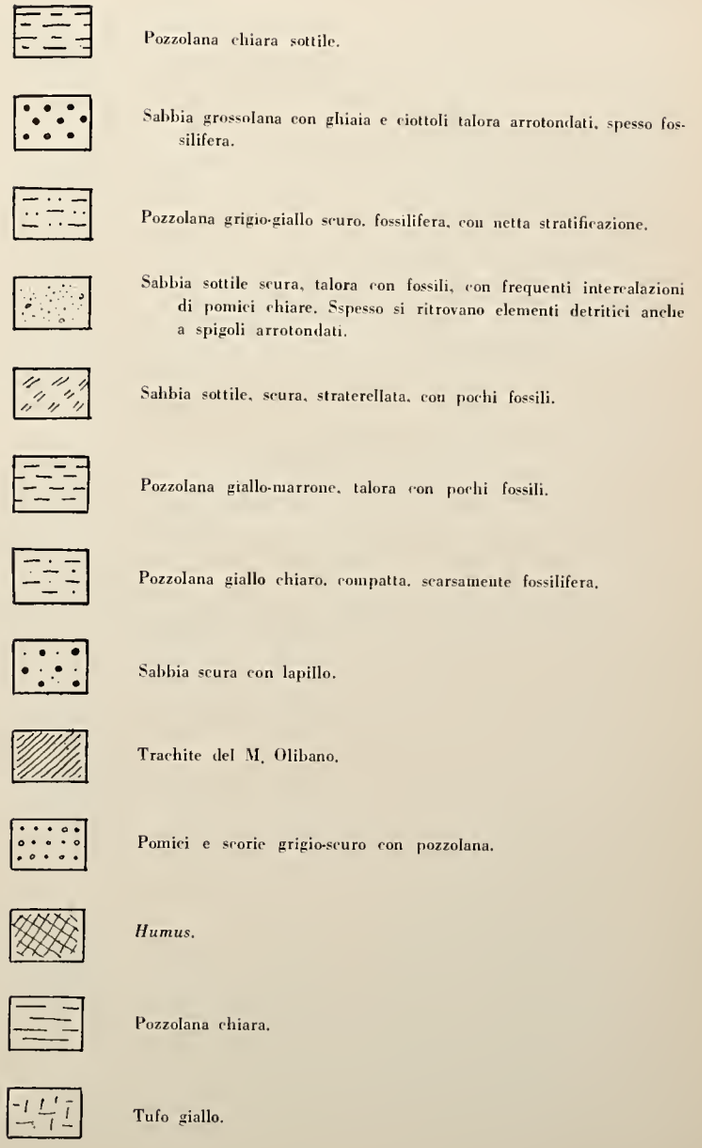


Tavola II.

Fig. 1. — Località: Arco Felice.
Sabbia grossolana con ciottoli e pomici, fossilifera.
(Livello D 5 del testo).

Fig. 2. — Località: Arco Felice.
Livelli di pomici chiare arrotondate intercalati nella sabbia sottile.
(Livello A 4 del testo).

Fig. 1.

Fig. 2.

TAVOLA III.

Fig. 1. — *Schizaster canaliferus* (Lmk) (0,85 ×).
Camp. A 5.

Fig. 2. — *Retepora cellulosa* (L) (1,5 ×).
Camp. C 3.

Fig. 3 a, b. — *Schizaster canaliferus* (Lmk) (grand. nat.).
Camp. A 5.

Fig 4 a, b. — *Schizaster canaliferus* (Lmk) (grand. nat.).
Camp. A 5.

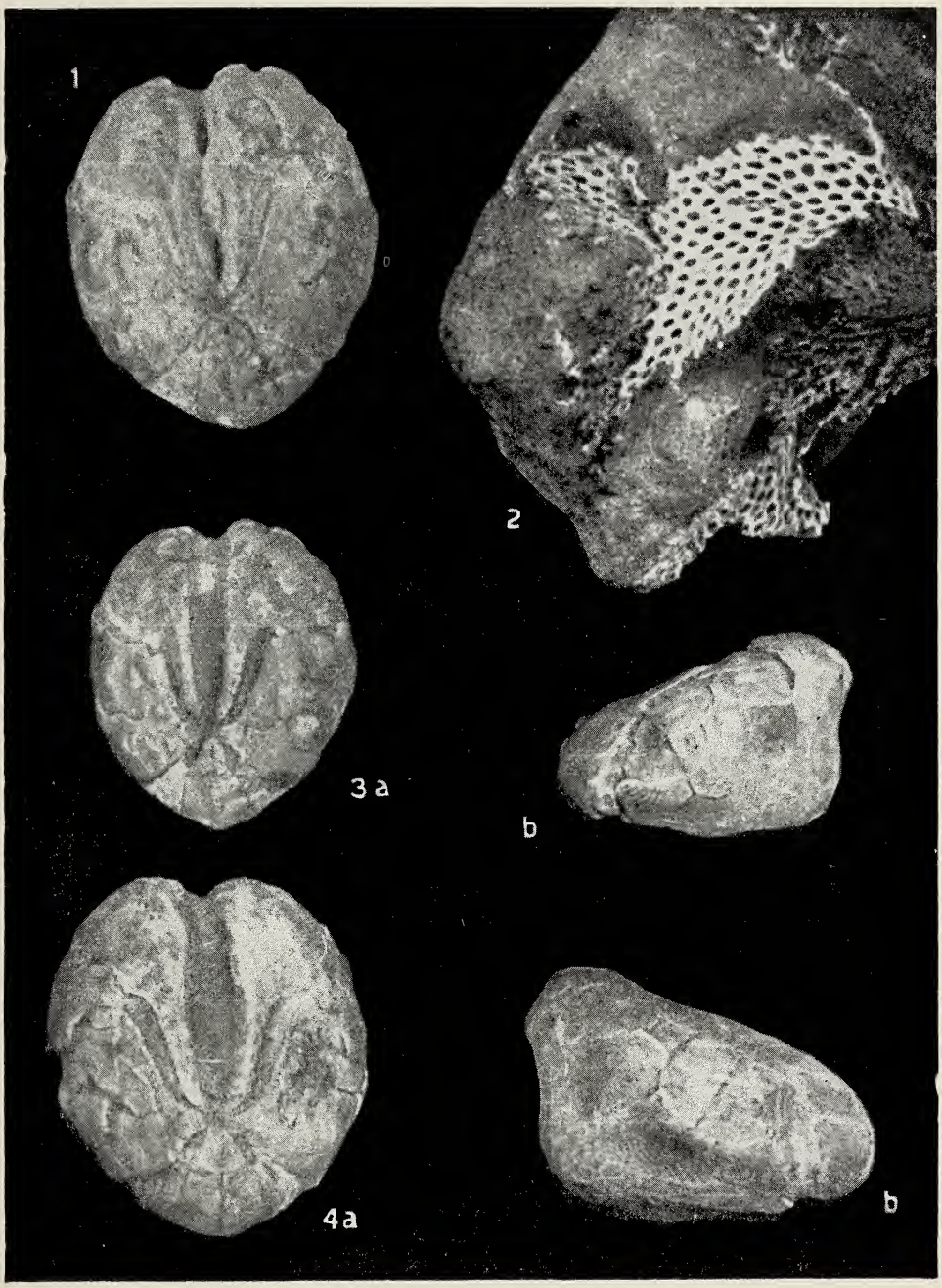

1
2
3 a
b
4a
b

Tavola IV.

Fig. 1 a, b. — *Chlamys varia* (L) (grand. nat.).
Camp. A 5.

Fig. 2 a, b. — *Arca barbata* L (1,25 ×).
Camp. A 5.

Fig. 3. — *Dosinia lupinus* L var. *lincta* Pultn. (1,5 ×)
Camp. B 1.

Fig. 4. — *Gastrochaena dubia* Penn (4 ×)
Camp. B 1.

Fig. 5 — *Pinna nobilis* L (0,20 ×).
Camp. C 3.

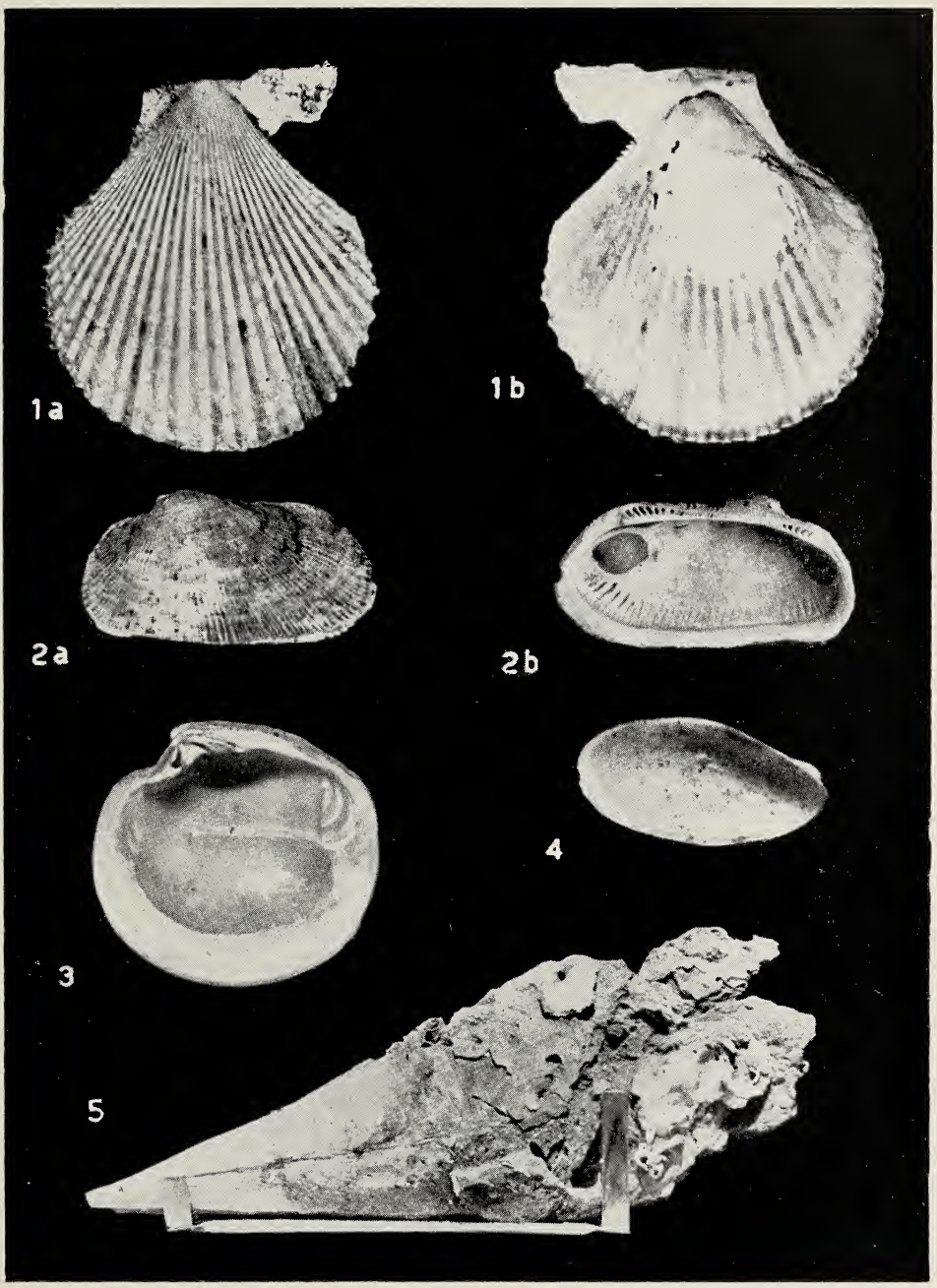

1a
1b
2a
2b
3
4
5

Tavola V.

Fig. 1. — *Cerithium vulgatum* (Brug) (1,25 ×).
Camp. A 4.

Fig. 2 a, b. — *Astraea rugosa* (L) (grand. nat.).
Camp. C 3.

Fig. 3. — *Nassarius mutabilis* (L) (1,7 ×).
Camp. C 3.

Fig. 4. — *Fissurella italica* (Defr.) (0,75 ×).
Camp. A 4.

Fig. 5. — *Aporrhais pespelecani* (L) (1,2 ×).
Camp. B 1.

Fig. 6. — *Chama griphoides* L (1,3 ×).
Camp. B 1.

Fig. 7. — *Pseudochama griphina* (Lmk) (grand. nat.).
Camp. A 5.

Fig. 8. — *Syndesmya prismatica* Mtg (2 ×).
Camp. A 4.

Fig. 9. — *Venus verrucosa* L (1,25 ×).
Camp. B 1.

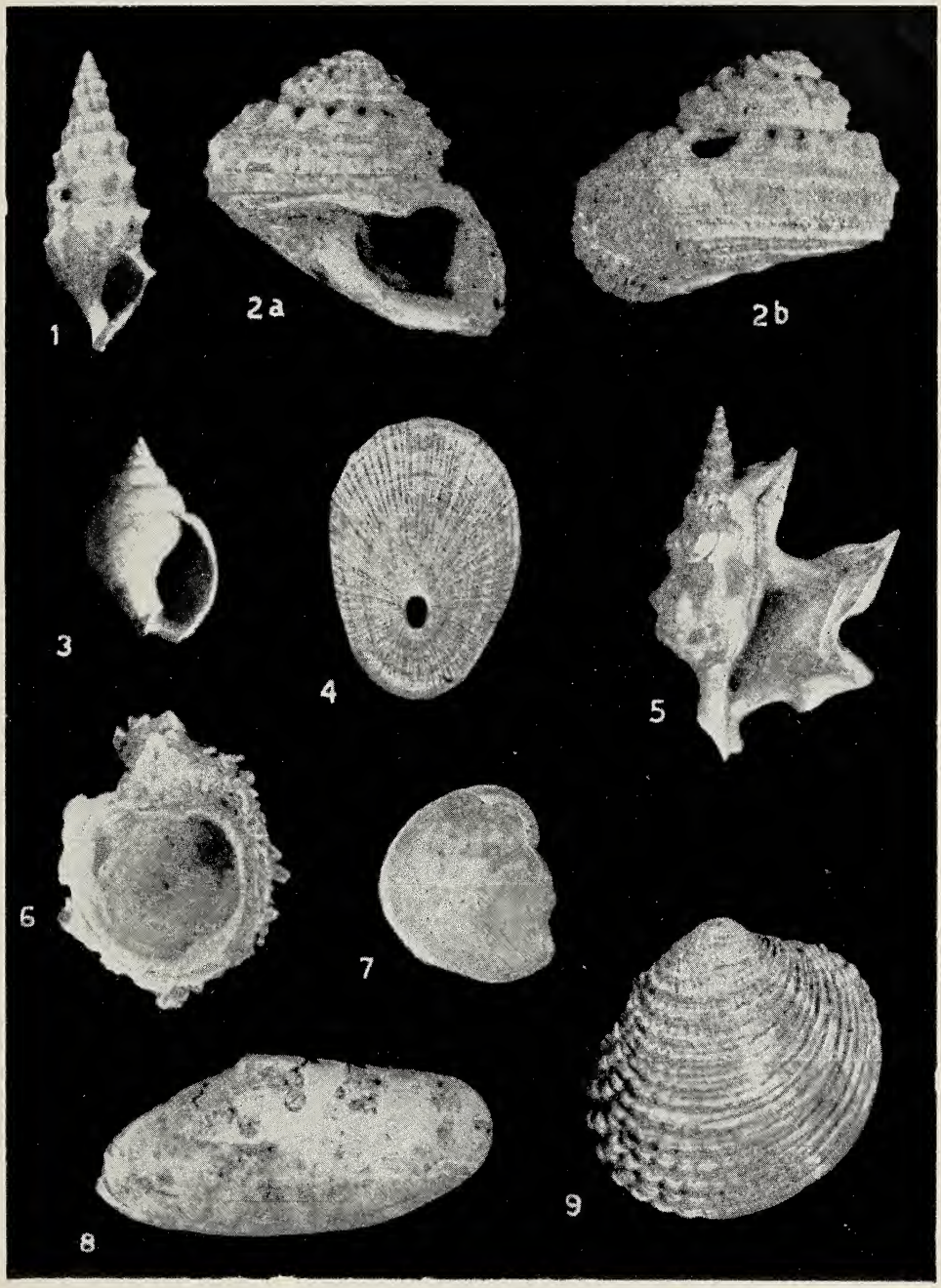

1
2a
2b
3
4
5
6
7
8
9

Tavola VI.

Fig. I.

n. 1. — *Goneplax romboides* (L) (grand. nat.).
Camp. A 5.
n. 2. — *Carinocythereis quadridenctata* (Baird) (29 ×).
Camp. C 3.
n. 3. — *Cyteretta subradiosa* Roemer (29 ×).
Camp. C 3.
n. 4. — *Urocythereis margaritifera* (Juv) (G. W. Muller) (29 ×)
Camp. C 3.
n. 5-6. — *Pterygocythereis jonesi* (Baird) (29 ×).
Camp. C 3.

Fig. II.

n. 1-5. — *Globigerinoides trilobus* (Reuss) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 2. — *Uvigerina peregrina* Cush (40 ×).
Camp. C 3.
n. 3 — *Quinqueloculina seminulum* (L) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 4. — *Cibicides lobatulus* (Walk e Jac) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 6. — *Globigerina bulloides* d'Orb (40 ×).
Camp. C 3.
n. 7. — *Reussella spinulosa* (Reuss) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 8. — *Elphidium semistriatum* (d'Orb) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 9. — *Elphidium macellum* (Ficht e Moll) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 10, 12 — *Elphidium advenum* (Cush) (40 ×).
Camp. C 3.
n. 11. — *Nonion depressulum* (Walk e Jac) (40 ×).
Camp. C 3.

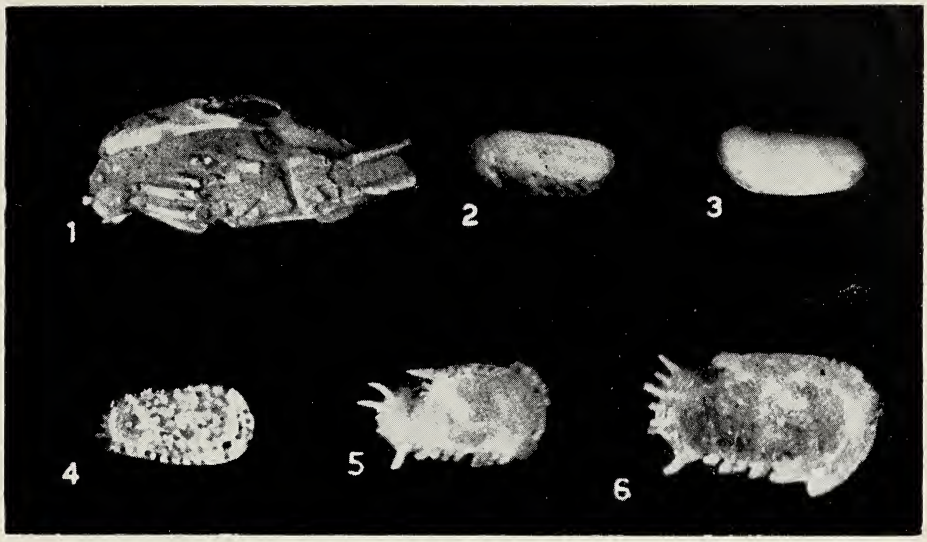


Fig. 1.

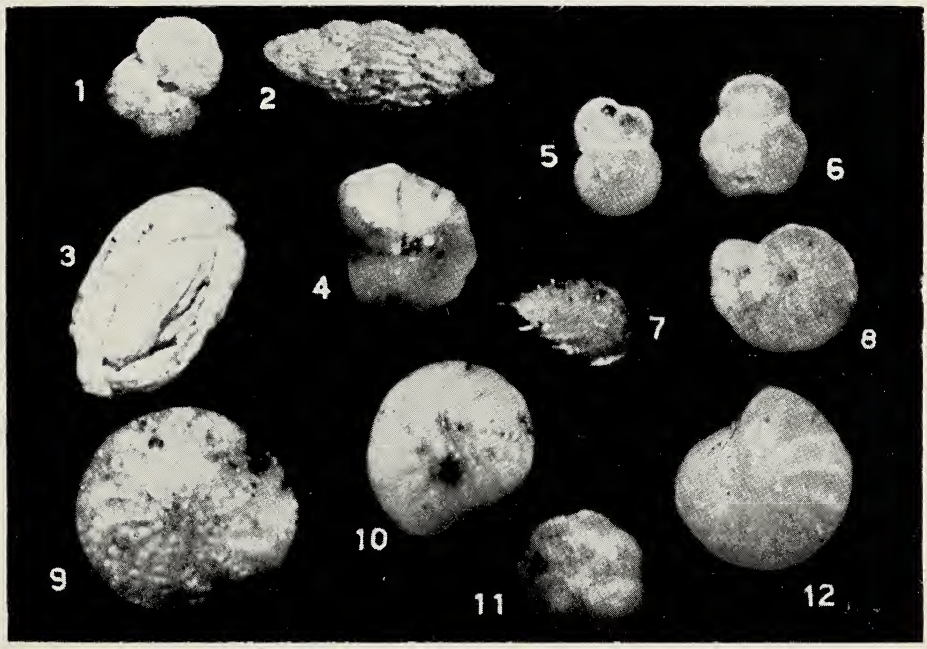


Fig. 2.

Ricerche sedimentologiche su argille plioceniche della Valle Caudina (Campania) (*)

Nota del socio TULLIO PESCATORE

(Tornata del 27 novembre 1964)

Premessa

Nell'Appennino campano si erge il gruppo montuoso del Taburno-Camposauro, delimitato ad est e a nord dal Calore, a sud e a sud-ovest dall'Isclero e dalla Valle Caudina. Da studi recenti (D'Argenio, 1963), risulta che la serie dei terreni affioranti è costituita da un complesso calcareo-dolomitico, paleoautoctono, di età compresa tra il Lias inferiore ed il Miocene medio, in continuità di sedimentazione dall'Infralias al Cretacico inferiore, con numerosi livelli guida ben individuabili. Si distingue il Lias calcareo-dolomitico con *Palaeodasycladus mediterraneus* (Pia), *Orbitopsella praecursor* Gumbel; il Giura prevalentemente calcareo con *Pfenderina salernitana* Sartoni e Crescenti, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Clypeina jurassica* Favre. Il Cretaceo inferiore con calcari a diceratidi (livelli a *Requienia parvula*). Segue una emersione durante l'Albiano ed il Cenomaniano, quindi una trasgressione nel Turoniano con facies biostromale a Rudiste. Il Miocene medio superiore trasgredisce in subconcordanza sui calcari a Rudiste con complessi calcarei, arenacei e siltosi.

Al complesso autoctono sono sovrapposte tettonicamente le « Argille Varicolori », argille rosse e verdi, scagliose, con esotici di varia età, alloctone.

Il neoautoctono è costituito dal Pliocene inferiore, conglomeratico ed arenaceo, e dal Pliocene superiore prevalentemente argilloso, con sabbie e conglomerati di chiusura.

Il Pleistocene chiude la serie con brecce sintettoniche, alluvioni fluvio-lacustri e con il complesso dei *tufi campani*.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

La tettonica del gruppo Taburno-Camposauro può essere distinta in varie fasi di età mesozoica e cenozoica (D'Argenio, 1963).

Una prima fase di età mediocretacica, è testimoniata dalla lacuna stratigrafica in corrispondenza dell'Albiano-Cenomaniano, alla quale corrispondono delle brecce poligeniche (Marmi di Vitulano p.p.). Segue la fase paleogenica-inframiocenica cui corrisponde la lacuna paleogenica dei gruppi calcarei dell'Appennino meridionale. La trasgressione del Miocene medio inferiore riporta la zona nel dominio marino. La tettonica recente, di età ponto-plio-quaternaria, si può distinguere in varie fasi che hanno notevole importanza per l'argomento trattato; nella prima fase, fenomeni essenzialmente gravitativi hanno portato le coltri di « Argille Varicolori » con i vari esotici che esse inglobano, a sovrapporsi tettonicamente ai massicci mesozoici non ancora emersi.

Una seconda fase essenzialmente compressiva di età infrapliocenica che ha portato alla scagliatura della serie mesozoica con la formazione embrionale di quelle che sono le attuali dorsali che caratterizzano morfologicamente il Gruppo Taburno-Camposauro, dorsali delimitate generalmente da faglie inverse nel versante settentrionale. A questo punto si inizia la sedimentazione pliocenica con conglomerati alla base ai quali seguono arenarie, sabbie ed argille.

Un'ultima fase di età medio pliocenica-pleistocenica (?) ha fatto assumere alla zona la sua attuale fisionomia; all'inizio di questa fase si aveva la sedimentazione argillosa del Pliocene medio, il cui studio sedimentologico è l'argomento della presente nota.

La serie pliocenica

Il Pliocene borda tutto il Monte Taburno, tranne il versante settentrionale. La successione stratigrafica, con facies a luoghi variabile, è così costituita, a partire dal basso:

a) alternanze di sabbie e arenarie giallastre, argille e marne sabbiose, talora ricche di faune ad ostreidi (Castelpoto), e banchi di puddinghe poligeniche;

b) argille azzurre e grigie alternate a sabbie;

c) sabbie quarzose giallastre passanti ad arenarie, con livelli di puddinghe poligeniche;

d) puddinghe poligeniche a cemento sabbioso.

Il Pliocene poggia su arenarie quarzoso-micacee con cemento marnoso-argilloso di tipo « molassa », attribuite dubitativamente al

Tortoniano; o sulle « *Argille Varicolori* », argille e marne di colore per lo più rosso e verde, a volte scagliose, attribuite all'Oligocene, sovrapposte tettonicamente alle molasse.

Al margine orientale della Valle Caudina, affiorano largamente i sedimenti argillosi del Pliocene, che si estendono poi fin quasi alla Valle del Calore.

Lungo questi affioramenti sono state impiantate numerose cave per fornaci per la produzione di laterizi. La serie studiata è stata campionata in una cava, un km. a sud di Montesarchio.

Gli strati si presentano debolmente inclinati verso est, l'inclinazione è di 8-9 gradi la campionatura è stata effettuata ogni tre o quattro metri; si sono raccolti in totale otto campioni.

Sono argille marnose di colore azzurro; si notano gusci di lamellibranchi (*Venus*) e qualche serpulide; nel livello del campione n. 3 sono presenti dei cristalli di gesso delle dimensioni di 1 cm. circa.

I campioni raccolti fanno parte del complesso b), attribuito al Pliocene medio (D'Argenio, 1963), che costituisce la base del Pliocene affiorante nell'area esaminata.

Calcimetria.

Le calcimetrie sono state eseguite su campioni polverizzati passanti al vaglio di 400 mesh (37 μ). I valori ottenuti sono riportati nella tabella 1.

TABELLA I.

Campione	% $Ca\ CO_3$	Campione	% $Ca\ CO_3$
1	23.35	5	24.37
2	23.43	6	23.61
4	23.87	7	23.23
3	21.97	8	23.52

Il valore medio in carbonati è circa del 23%; si tratta di $CaCO_3$ come attestano le altre analisi eseguite.

Il tenore in carbonato di calcio fa classificare il materiale in

esame come argille marnose. La sensibile uniformità dei valori ottenuti fa ritenere che gli apporti di carbonati sono stati costanti; essi possono essere in relazione con il massiccio calcareo mesozoico del Taburno, nel Pliocene completamente emerso, che costituiva appunto la sorgente dei carbonati.

Si fa notare che l'abbondanza di foraminiferi a guscio calcareo, presenti in questi campioni, può aver influito su questi valori, dato che non è facile poter distinguere la calcite di precipitazione chimica da quella di precipitazione bio-chimica.

I campioni sono facilmente disgregabili in acqua distillata; ciò fa dedurre che la percentuale di calcite di origine chimica. cementante, deve essere inferiore ai valori ottenuti dalle calcimetrie.

Misura del pH

Venti grammi di materiale passanti al vaglio di 1 mm. sono stati posti in una provetta con 100 cc di acqua distillata.

La provetta è stata prima agitata meccanicamente e poi tenuta a riposo per 12 ore. È stato quindi determinato il pH della soluzione ottenuta, dopo decantazione, con un potenziometro.

I valori ottenuti sono riportati nella tabella II.

TABELLA II.

Campione	pH	Campione	pH
1	8.2	5	8.2
2	8.1	6	8.2
3	8.7	7	8.0
4	8.3	8	8.0

Dalle ricerche di N. M. Shukri (1941) e di G. Millot (1949) risulta una coincidenza tra le misure del pH attuale con quello dell'ambiente originario di sedimentazione delle argille. Questi Autori non considerano le modificazioni del pH, che avvengono durante la diagenesi, tali da produrre effetti sensibili sul valore del pH stesso e considerano che i sedimenti con un pH basico possono essere marini, lagunari o lacustri con abbondante sedimentazione calcarea.

I valori ottenuti indicano acque alcaline. Nel grafico di tavola 1 sono segnati in ascissa i campioni nel loro ordine naturale di successione e sulle ordinate sono riportate i valori del pH.

L'andamento della curva mette in rilievo per il camp. n. 3 un punto di massimo che corrisponde ad un pH 8,7. Questo valore è preceduto e seguito da valori del pH più bassi, intorno a valori di 8,2.

Dal grafico si nota ancora il passaggio brusco dal valore massimo del camp. n. 3 ai valori più bassi degli altri campioni.

Ammessa l'ipotesi di Shukri e Millot il mezzo di sedimentazione del campione n. 3 potrebbe essere un'ambiente di mare chiuso o lagunare, cioè con contatti saltuari con il mare; ciò avrebbe provocato una maggiore alcalinità delle acque. Questa ipotesi è avvalorata inoltre dal ritrovamento nel livello del campione n. 3 di cristalli di gesso. Circa l'ambiente di formazione del gesso quasi tutti gli Autori sono concordi nel ritenerlo un « ambiente ristretto » in clima arido o sub-arido.

Per gli altri campioni l'ambiente di sedimentazione è invece marino o, per i valori del pH più elevati, si potrebbe pensare ad un ambiente di transizione salmastro con caratteri intermedi tra marino e lagunare.

Questi valori comunque rientrano nel campo di variabilità di quelli del mare attuale che oscillano intorno ad un pH 8,0 ± 0,5.

Dalle misure del pH risulterebbe una fase lagunare o salmastra con formazione di gesso, tra due fasi marine.

Analisi granulometrica

L'analisi granulometrica è stata eseguita in due tempi:

1) analisi della parte più grossolana del materiale per mezzo di vagli;

2) analisi della parte più fine mediante la bilancia di sedimentazione.

Una certa quantità di campione (25 gr. circa) è stata dapprima asciugata al forno a 105°-110° C, indi divisa in due parti: una di grammi 20 e l'altra di 5 grammi.

La porzione di 20 grammi è stata disgregata in acqua distillata, quindi, mediante il vaglio di 37 μ (400 mesh della serie ASTM), è stata allontanata, in corrente d'acqua, la parte inferiore a 37 μ. La porzione trattenuta dal vaglio da 400 mesh è stata asciugata, indi fra-

zionata sui vagli da 125 μ (120 mesh), da 88 μ (170 mesh), da 62 μ (230 mesh), da 37 μ (400 mesh).

L'altra parte di 5 gr., utilizzata per l'analisi delle particelle di più piccole dimensioni, ha subito un trattamento preliminare più laborioso. Il campione è stato posto in una capsula di porcellana con 100 cc di acqua ossigenata a 40 vol. e riscaldato alla temperatura di 50-60° c per una decina di minuti; indi, facendo bollire per qualche minuto la miscela, si è decomposta l'acqua ossigenata in eccesso. Dopo questo trattamento il campione risultava disgregato.

Alla miscela, dopo il raffreddamento, è stata aggiunta, lentamente, una soluzione 0.2 N di acido cloridrico fino a raggiungere un pH di circa 3.5 — 4.0 per eliminare i composti del calcio senza attaccare i minerali argillosi.

La miscela è stata quindi filtrata e lavata con acqua distillata tiepida, finchè il filtrato non presentasse reazione neutra. Il filtrato infine è stato asciugato al forno ad una temperatura di 105°-110° C.

Una data quantità del campione così trattato (794 mg.) è stata dispersa in 500 cc. di acqua distillata alla quale è stato aggiunto come disperdente sodio fosfato tribasico (1.9 gr. per 500 cc. di acqua distillata).

Si è introdotta la miscela nel tubo graduato della bilancia di sedimentazione, dotato di una intercapedine nella quale circolare acqua a temperatura costante (20° C ± 0.5).

L'apparecchio utilizzato registra in funzione del tempo il peso delle particelle che si depongono sul piatto della bilancia. Dalla curva ottenuta si ricava mediante derivazione grafica la curva cumulativa della distribuzione delle dimensioni delle particelle.

Il campo di sensibilità della bilancia di sedimentazione utilizzata è compreso tra 1 e 60 μ.

Si riportano nella tabella III *a* e *b* i valori delle dimensioni e le percentuali cumulative ottenute.

Questi valori riportati in grafici secondo i metodi utilizzati da Doeglas (1946), con scala aritmetica per le ascisse (dimensionali in μ) e scala probabilistica per le ordinate (percentuali cumulative), danno le curve riportate nelle tavole II - III - IV e V.

Tutte le curve presentano un analogo andamento, indicando che le condizioni meccaniche dell'ambiente di sedimentazione si sono mantenute pressocchè costanti. L'andamento della curva del campione n. 3, il quale per le sue caratteristiche, avrebbe potuto presentare qualche variazione, non è differente da quelle degli altri.

TABELLA III a.

Campione n. 1		Campione n. 2		Campione n. 3		Campione n. 4	
dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative
125	0.06	125	0.1	125	0.08	125	0.05
88	0.3	88	0.8	88	0.3	88	0.4
62	1.2	62	2.6	62	1.8	62	2.6
37	3.3	37	5.8	37	5.9	37	8.2
28.8	5.16	22.4	12.50	24.2	10.33	13.9	15.76
14.1	12.26	17.6	17.93	18.4	13.59	10.3	32.70
10.7	26.36	15.2	19.84	13.9	23.91	9.4	47.83
8.1	42.93	10.9	31.52	10.3	38.04	6.9	63.59
6.4	56.33	7.7	47.55	9.0	47.83	3.4	82.61
3.4	77.72	5.6	62.50	7.3	58.70	2.6	86.41
2.1	86.61	3.8	72.55	6.4	63.59	2.1	88.59
1.7	88.59	3.0	81.28	3.2	80.43	1.7	89.67
		2.6	83.80	2.6	83.70		
		2.1	85.92	2.1	85.33		
		1.7	87.59	1.7	88.04		

Tutte le curve ottenute sono da riportare, secondo Doeglas, alla famiglia di curve di « tipo sospensione ». Queste si ottengono infatti analizzando il materiale in sospensione nei fiumi. Secondo il citato Autore si ottengono queste curve quando la sedimentazione del materiale in sospensione è totale.

La sedimentazione totale avviene in un ambiente con acque calme senza notevoli correnti o moto ondoso; queste condizioni sono tipiche di un ambiente lagunare e possono caratterizzare un ambiente marino con coste riparate da correnti e dal moto ondoso, dove si verificano le condizioni meccaniche per la deposizione totale del materiale.

La linea di costa del bacino di sedimentazione di queste argille plioceniche era rappresentata prevalentemente da arenarie di tipo *molassa* e, a luoghi, da *Argille Varicolori*; presumibilmente era una costa bassa con ampie insenature e con aree a regime lagunare, ove

TABELLA III b.

Campione n. 5		Campione n. 6		Campione n. 7		Campione n. 8	
dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative	dimensioni in micron	percentuali cumulative
125	0.06	125	0.07	125	0.03	125	0.08
88	0.1	88	0.1	88	0.09	88	0.1
62	0.6	62	0.7	62	0.7	62	0.8
37	2.0	37	2.4	37	3.6	37	2.2
16.4	13.29	15.8	14.40	14.5	15.49	24.4	4.89
14.1	21.20	12.4	28.80	13.3	17.40	15.0	11.96
11.1	33.15	9.9	45.65	10.3	34.24	12.4	29.35
8.6	47.83	8.1	56.52	9.1	43.20	9.4	46.20
6.0	63.04	6.4	64.67	8.1	47.28	6.4	73.91
3.0	80.43	3.0	83.15	6.0	61.69	2.6	84.24
2.1	86.41	2.1	84.78	3.4	80.98	2.1	88.04
17	86.95	1.3	85.87	2.6	84.78	1.3	89.95
1.3	88.59			1.7	86.96		

per le condizioni ambientali, poteva avvenire la sedimentazione totale dei materiali in sospensione che vi pervenivano. Bisogna notare, infine, che la sedimentazione delle particelle dell'ordine dei micron avviene quasi esclusivamente per flocculazione.

Nella tabella IV sono riportati i valori della mediana, dei quartili (Q_1 e Q_3) e il coefficiente di Trask (*So*).

I valori della mediana sono tutti dell'ordine di 6-7 μ; pur ammettendo una certa relazione tra il valore della mediana e quello della corrente che abbia potuto trasportare il sedimento, si nota che il valore medio di queste correnti poteva essere molto basso, inferiore a 1 mm. al secondo.

Il coefficiente di Trask calcolato è dell'ordine di 1,5 eccetto per il campione n. 4 che presenta un valore più elevato.

Il coefficiente di Trask è da mettere in relazione con il grado di turbolenza della corrente e come era da prevedere i valori sono molto bassi; anche il valore di 1,9 massimo per i campioni in esame

TABELLA IV.

Campione	Q_1	M	Q_3	$S_0 = \sqrt{Q_1/Q_3}$
1	10.0	6.5	5.0	1.41
2	13.0	7.0	3.5	1.92
3	13.5	8.5	5.0	1.64
4	11.5	8.5	5.0	1.51
5	13.0	8.0	5.0	1.52
6	13.5	9.0	6.0	1.44
7	11.5	8.4	4.5	1.59
8	12.0	9.0	7.0	1.30

è relativamente basso. I valori ottenuti indicano una scarsa classazione delle particelle.

Analisi mineralogiche.

Sui campioni in esame sono state eseguite analisi sommarie termodifferenziali, diffrattometriche e alla fluorescenza ai raggi X.

I componenti mineralogici essenziali individuati sono: quarzo, calcite, illite, clorite (1).

Le curve termodifferenziali e i diffrattogrammi ottenuti per i vari campioni sono tutti identici; non si notano sostanziali differenze mineralogiche per tutti i campioni studiati, non escluso il campione n. 3.

Nella Tabella V sono riportati i valori ricavati da un diffrattogramma del camp. n. 1, considerato come campione medio (I).

Il quarzo che ritroviamo tra i componenti più abbondanti nelle argille plioceniche, prende origine dalla disgregazione delle molasse, arenarie quarzoso-micacee che costituivano la linea di costa del mare pliocenico.

La posizione pedemontana del bacino di sedimentazione plioce-

(1) Ringrazio vivamente il dott. Franco Enrico, dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli, che ha eseguito le analisi.

TABELLA V.

d (A)	I	Minerale
14.2	d	Clorite
9.92	d	Illite
7.07	d	Clorite
4.98	dd	Illite
4.75	d	Clorite
4.26	md	Quarzo
3.85	dd	Illite e calcite
3.52	dd	Clorite
3.34	f.	Quarzo e illite
3.03	mf	Calcite
2.89	dd	Illite
2.56	d	Clorite e illite
2.49	d	Calcite
2.46	d	Clorite, illite e quarzo
2.39	dd	Illite
2.28	md	Quarzo e calcite
2.23	dd	Illite
2.19	dd	—
2.13	dd	Illite e quarzo
2.09	d	Calcite
1.98	dd	Clorite e illite
1.91	d	Calcite

nico rispetto al massiccio calcareo emerso avrebbe contribuito ad accrescere il tenore in carbonati nelle argille.

Più difficile è stabilire se i minerali argillosi essenziali presenti (illite e clorite) siano autigeni o detritici.

Non vi sono differenze mineralogiche per i vari campioni; il campione n. 3, per il quale è stato individuato un ambiente lagunare, ha una composizione mineralogica identica agli altri di ambiente marino; ciò in via preliminare, porta a ritenere che i minerali argillosi non

abbiano subito modificazioni nè nel mezzo lagunare, nè in quello marino; si potrebbe supporre un'origine detritica di questi minerali.

I minerali argillosi potrebbero, come il quarzo, derivare dalle *molasse* e dalle *Argille Varicolori* le quali costituiscono con i calcari del Taburno la « sorgente » del materiale di queste argille.

Le illiti e le cloriti, secondo vari Autori (Grim 1958, Millot 1949, Riviere 1953, Weawer 1958), sono minerali argillosi che hanno origine in un clima arido o sub-arido; la presenza di gesso in uno dei campioni studiati mette in evidenza queste condizioni ambientali; si potrebbe supporre la formazione sulla terra emersa di minerali argillosi di tipo illite e clorite, e supporre quindi la loro origine detritica nelle argille plioceniche.

Conclusioni

Lo studio sedimentologico di alcune argille marnose del Pliocene ha permesso di caratterizzare le condizioni chimico-fisiche del loro bacino di sedimentazione.

Dalle ricerche eseguite sul pH dei campioni si è individuata una successione di ambienti marini e lagunari. I primi due campioni sono di ambiente marino, il terzo invece è di ambiente lagunare, si ritorna poi passando probabilmente per una fase intermedia ad un ambiente francamente marino. Uno studio preliminare delle microfaune ha confermato le ipotesi previste in base a queste ricerche sedimentologiche.

Lo studio granulometrico ha messo in evidenza le condizioni fisiche del bacino di sedimentazione delle argille in esame; l'interpretazione secondo i metodi Doeglas (1946) ci indicano un sedimento di deposizione totale che si accorda con un ambiente lagunare od anche marino tranquillo, senza notevole influenza delle correnti e delle onde.

L'alto tenore in carbonato di calcio presente nei campioni, è da mettere in rapporto con la posizione pedemontana del bacino stesso rispetto al massiccio calcareo del gruppo del Monte Taburno.

Degli altri componenti principali, il quarzo ha come roccia madre l'arenaria di tipo *molassa* del Miocene inferiore. Anche l'illite e la clorite sono presumibilmente di origine detritica.

Nel Pliocene medio, era già emerso il gruppo Taburno-Camposauro, le cui pendici erano costituite da molasse e da Argille Varicolori; mentre avveniva la sedimentazione delle argille azzurre iniziava la fase tettonica medio-pliocenica-pleistocenica (?). In questa situa-

zione paleogeografica si inquadra un mare pliocenico poco profondo con linea di costa frastagliata che a luoghi presentava delle aree di mare quasi chiuso o in condizioni lagunari.

Napoli, Istituto di Geologia, novembre 1964.

RIASSUNTO

Su alcuni campioni di argille plioceniche si sono condotte varie analisi: calcimetria, misura del pH, granulometria, analisi mineralogica, allo scopo di precisare le caratteristiche meccaniche e chimico-fisiche dell'ambiente di sedimentazione.

Le calcimetrie hanno dato valori di circa 23% in carbonati; i valori del pH attestano un ambiente di sedimentazione alcalino; le analisi granulometriche, condotte con i metodi di Doeglas, dimostrano un ambiente calcareo, senza forti correnti o moto ondoso, nel quale avveniva la sedimentazione totale del materiale in sospensione che vi giungeva.

I principali minerali presenti sono quarzo, calcite, illite e clorite.

Si conclude che un mare poco profondo, calmo, a volte in condizioni lagunari, dovrebbe rappresentare l'ambiente di sedimentazione di queste argille.

SUMMARY

We have made several analyses on some specimens of pliocenic clays: $Ca\,CO_3$ analysis, measurement of the pH, granulometric analysis, mineralogic analysis, to determine the mechanical and chemical-physical ways of the sedimentary environment.

The $Ca\,CO_3$ analysis have given values about 23% of carbonates; the values of the pH attests an environment of basic sedimentation, the granulometric analysis, we have made following the Doeglas method, demonstrade a calm environmet, lacking in strong currents, in which we had the total sedimentation of the material suspension, that arrived there.

The principal minerals are quartz, calcite, illite and chlorite.

We coclude on saying that a sea calm and shallow should represent the sedimentary environnement of these clays.

BIBLIOGRAFIA

Abbate A. - 1958 - *Prove pratiche di laboratorio e di cantiere nelle costruzioni stradali.* pp. 236, ed. U. Hoepli, Milano.

Cadigan R. A. - 1961 - *Geological interpretation of grain size distribution measurements of Colorado Plateau sedimentary rocks.* Journ. of Geology, **69**, n. 2, pp. 121-144, Chicago.

Caillere S. e Henin S. - 1963 - *Mineralogie des argiles.* pp. 355, Masson e Cie, Paris.

Carozzi A. - 1960 - *Microscopic sedimentary petrography*. pp. 485, John Wiley e Sons, London e New York.

Cipriani C. - 1958 - *Ricerche sui minerali costituenti le arenarie: sulla composizione mineralogica della frazione argillosa di alcune arenarie del macigno*. Att. Soc. Tosc. Sc. Nat., **65**, pp. 86-106, figg. 4, Pisa.

Cipriani C. e Bocuzzi C. - 1959 - *Ricerche sulle arenarie: composizione mineralogica della frazione argillosa di alcuni scisti della formazione del macigno*. Att. Soc. Tosc. Sc. Nat., Pisa.

Cortesi C. e Leoni M. - 1958 - *Studio sedimentologico e geochimico del travertino di un sondaggio a Bagni di Tivoli*. Per. Min., Anno 27, pp. 407-458, Roma.

D'Arcenio B. - 1963 - *Lineamenti tettonici del gruppo del Taburno-Camposauro (Appennino campano)*. Atti Acc. Pontan., n. s. **13**, pp. 27, tavv. 2, Napoli.

Doeglas D. J. - 1946 - *Interpretation of the results of mechanical analysis*. Journ. of Sedim. Petr., **16**, n. 1, pp. 19-40, Tulsa.

Emery K. O. e Gould H. R. - 1948 - *A code for expressing grain size distribution*. Journ. of Sedim. Petr., **18**, n. 1, pp. 14-23, Tulsa.

Friedman G. M. - 1962 - *On sorting, sorting coefficients, and the lognormality of grain-size distribution of sandstones*. Journ. of Geology, **70**, n. 6, pp. 737-753, Chicago.

Giovagnotti C. - 1962 - *Studio sedimentologico e geologico del bacino di Ellera (Perugia)*. Boll. Soc. Geol. Ital., **81**, pp. 123-178, Roma.

Grim R. E., Dietz R. S., Bradley W. C. - 1949 - *Clay mineral composition of some sediments from the Pacific Ocean of the California Coast and the Gulf of California*. Bull. Soc. Geol. Amer., **60**, pp. 1785-1809.

Grim R. E. - 1956 - *Clay mineralogy*. pp. 384, Mac Graw-Hill, N. York.

— 1958 - *Concept of diagenesis in argillaceous sediments*. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., **42**, pp. 246-253, Tulsa.

Hjulstrom F. - 1938 - *Trasportation of detritus by running water*. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., **23**, pp. 5-31, Tulsa.

Hjulstrom F. - 1938 - *Trasportation of detritus by running water*. Bull. Am. Ass. pp. 549, Appleton Century Company Inc., N. York.

Krumbein W. C., Sloss L. L., Dapples E. C. - 1949 - *Sedimentary tectonics and sedimentary environnements*. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., **33**, pp. 1859-1891, Tulsa.

Krumbein W. C. e Sloss L. L. - 1963 - *Stratigraphy and sedimentation*. pp. 660, Freeman and Co., San Francisco-London.

Menard H. W. - 1950 - *Sediment moviment in relation to current velocity*. Jour. Sed. Petrol., **20**, n. 4, pp. 149-160, Tulsa.

Millot G. - 1949 - *Relation entre la costitution e la genèse des roches sédimentaire argileuses*. Ass. Ing. Géol. Univ. Nancy Bull., **2**, n. 2-3-4, pp. 352.

— 1953 - *Heritage et Néoformation dans la sedimentation argileuse*. XIX Congr. Int. Alg. 1952, **18**, CIPEA, pp. 163-177.

— 1964 - *Géologie des argiles*. pp. 499, Masson et Cie., Paris.

Ogniben L. - 1954 - *La regola di Mottura di orietazione del gesso*. Period. Miner., **23**, pp. 53-72, Roma.

— 1955 - *Inverse graded bedding in primary grypsum of chemical deposition*. Jour. Sedim. Petrol., **25**, pp. 273-281, Tulsa.

— 1957 - *Petrografia della serie solfifera siciliana e considerazioni geologiche relative*. Mem. Descritt. Carta Geol. It., **33**, pp. 275, Roma.

— 1957 - *Secondary gypsum of the sulphur series, Sicily and so-called integration*. Jour. Sedim. Petrol., **27**, pp. 64-79, Tulsa.

Parea G. C. e Wezel F. C. - 1961 - *Etude granulometrique de douze échantillions de boue du fond du lac Mjeur (Haute Italie)*. Bull. Soc. Géol. Fran., s. 7, t. 3, pp. 379-382, Paris.

Malatesta A. - 1958 - *Cenni sui risultati nelle campagne geologiche durante l'anno 1956 (Sicilia: Patti - Appennino meridionale: Benevento)*. Boll. Serv. Geol. d'Ital., **79**, f. 1-2, pp. 475-477, Roma.

Passega R. - 1957 - *Texture as a characteristic of clastic deposition*. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., **41**, n. 9, pp. 1952-1984, Tulsa.

Pettijohn F. J. - 1957 - *Sedimentary rocks*. pp. 718, Harper and Brothers, N. York.

Plumbley W. J., Davis D. H. - 1956 - *Estimation of recent sediments size parameters from triangular diagram*. Jour. Sedim. Petrol., **26**, n. 2, pp. 140-155, Tulsa.

Riviere A. - 1952 - *Sur la représentation graphique de la granulométrie des sédiments meubles*. Bull. Soc. Géol. France, s. 6ª, **2**, pp. 145-167, Paris.

— 1953 - *Sur l'origine des argiles sédimentaire*. XIX Cong. Int. Alger. (1952), **18**, CIPEA, pp. 807-808, Algeri.

— 1954 - *Généralisation de la méthode des facies granulometriques. Evalutation de la dispersion aléatoire*. C.R. Ac. Sc., t. **238**, pp. 2326-2328, Paris.

— 1960 - *Généralisation de la méthode des facies granulometriques par extention de la notion d'indice d'évolution. Détermination de celui-ci*. C.R. Ac. Sc., t. **250**. pp. 2917-2919, Paris.

Shepard F. P. - 1954 - *Nomenclature based on sand-silt-clay ratios*. Jour. Sedim. Petrol., **24**, n. 3, pp. 151-161, Tulsa.

Shukri N. M. - 1941 - *The use the pH values in determining the environnement of deposition of some liassic clays and shales*. Bull. Fac. Sc. Le Caire, **24**.

Twenhofel W., Tyler S. - 1941 - *Methods of study of sediments*. pp. Mc Graw-Hill Co. Inc., N. York

Twenhofel W. H. - 1950 - *Priciples of sedimentation*. pp. 673, Mc Graw-Hill Co. Inc., N. York.

Vatan A. - 1954 - *Pétrographie sédimentaire*. pp. 279, figg. 96, Inst. Franc. du Petr., Paris.

Vezzani R., Passega R. - 1963 - *Applicazione di nuovi metodi sedimentologici allo studio dell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **82**, pp. 11-56, Roma.

WEAWER CH. E. - 1958 - *Geologic interpretation of argillaceous sediments.* Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., **42**, n. 2, pp. 254-309, Tulsa.

— 1959 - *The clay petrology of sediments.* Clay and clay minerals, 6th. Nat. Conf. 1957, pp. 154-187.

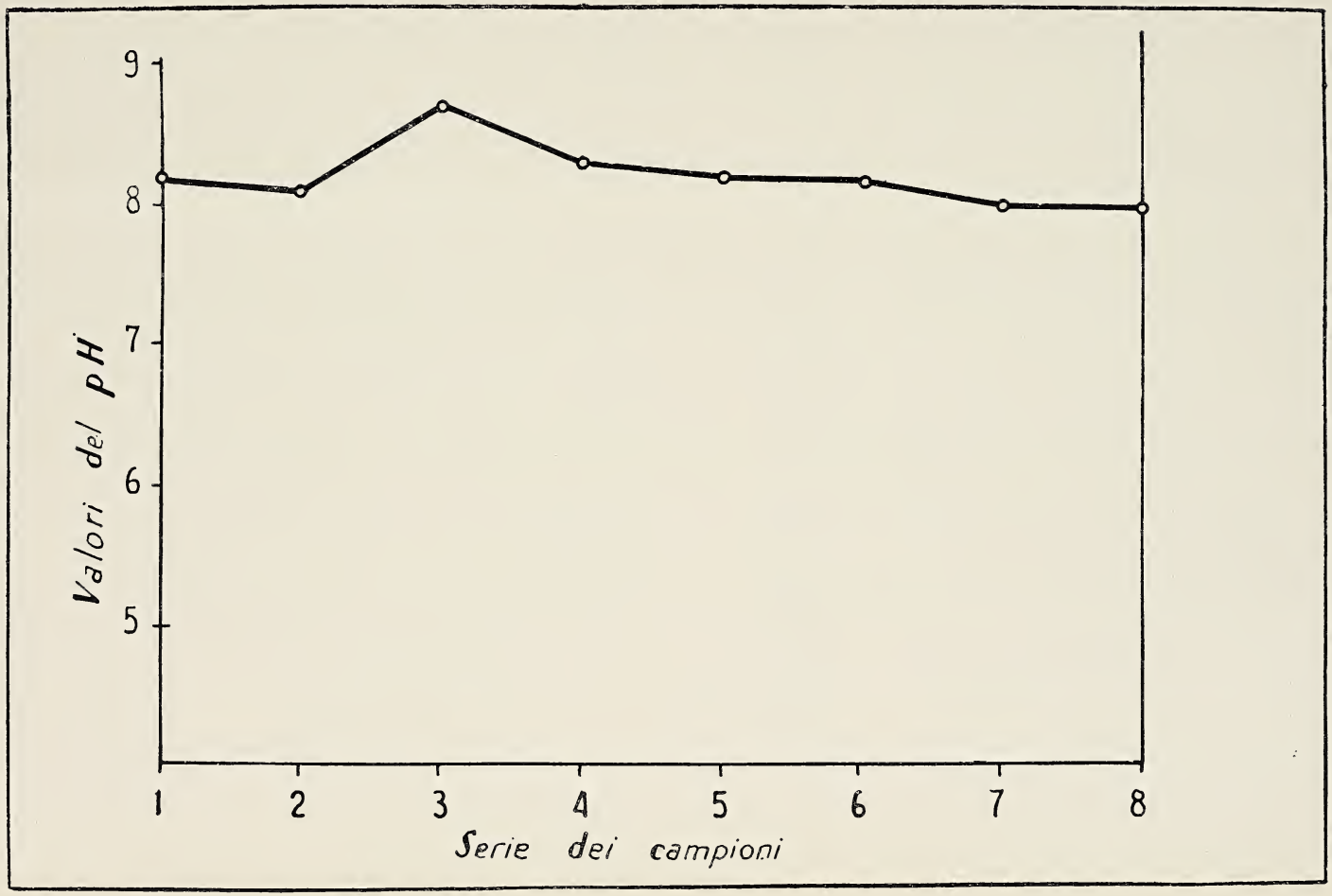
WEZEL F. C. - 1959 - *Su due tipi di evoluzione granulometrica nel membro argillitico-marnoso del Macigno dell'Appennino bobbiese.* Riv. Ital. Paleont. e Strat., **65**, pp. 445-451, Milano.

— 1950 - *Ricerche sedimentologiche su di una serie argillitico-marnosa del Macigno della regione di Bobbio (Appennino Piacentino).* Boll. Soc. Geol. It., **79**, n. 1, pp. 143-163, Roma.

Tavola I.

Valori del pH.

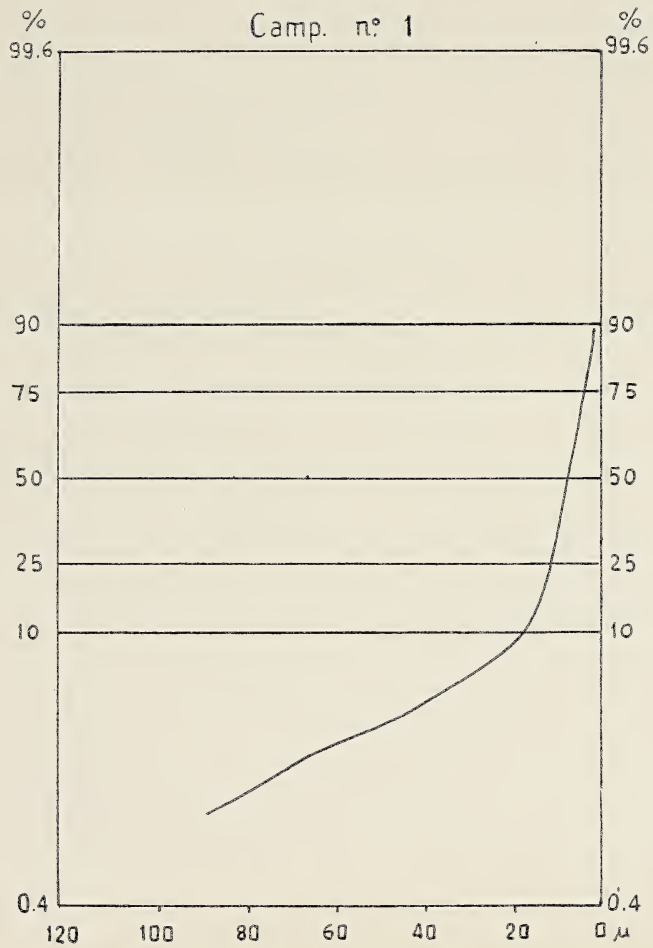
In ascisse è riportata la serie dei campioni nella successione naturale; in ordinata i valori del pH.

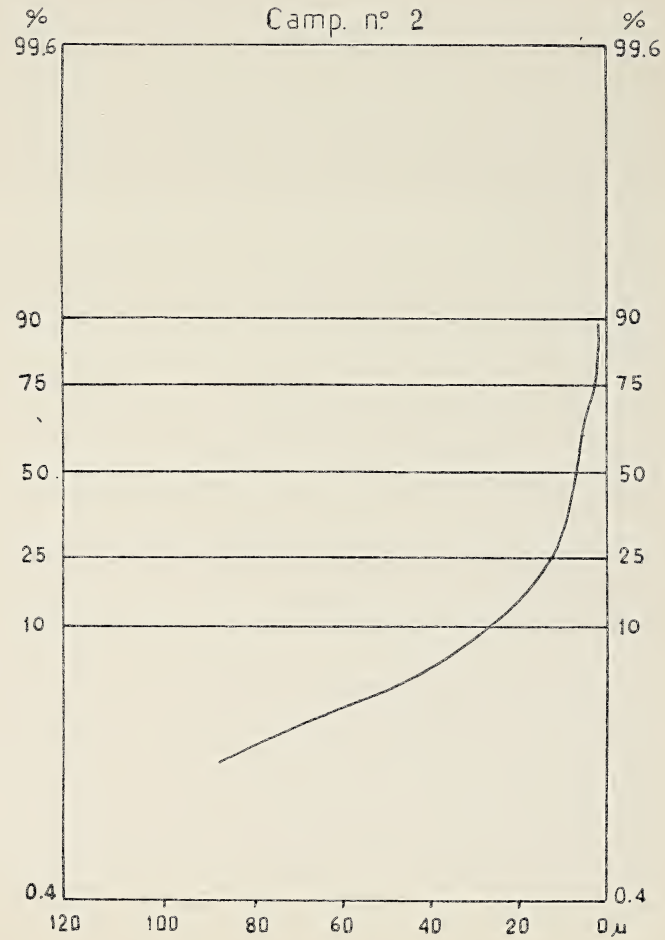

9
8
7
6
5
Valori del pH
1
2
3
4
5
6
7
8
Serie dei campioni

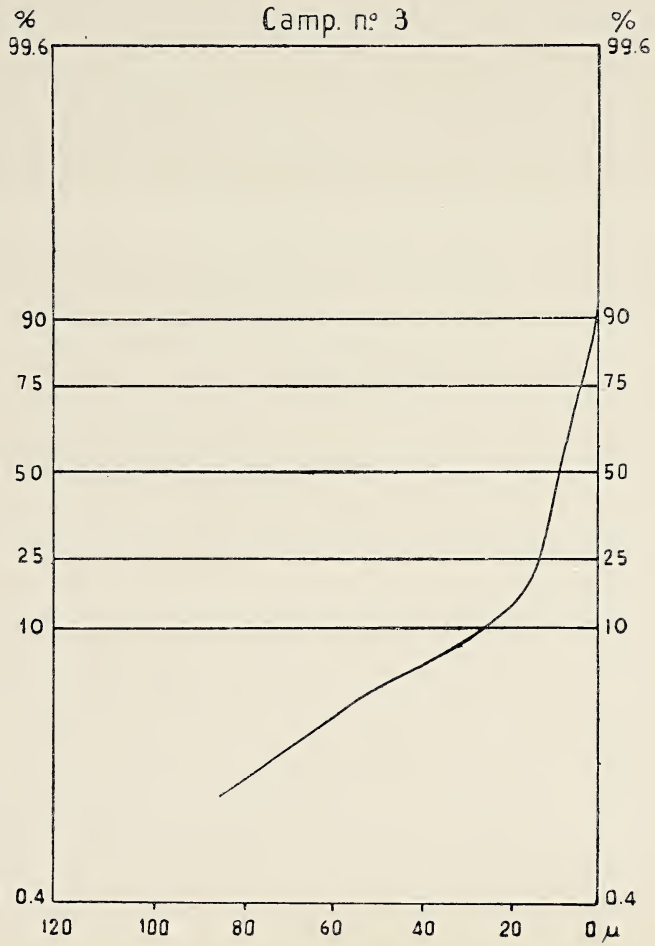
Tavole II, III, IV e V.

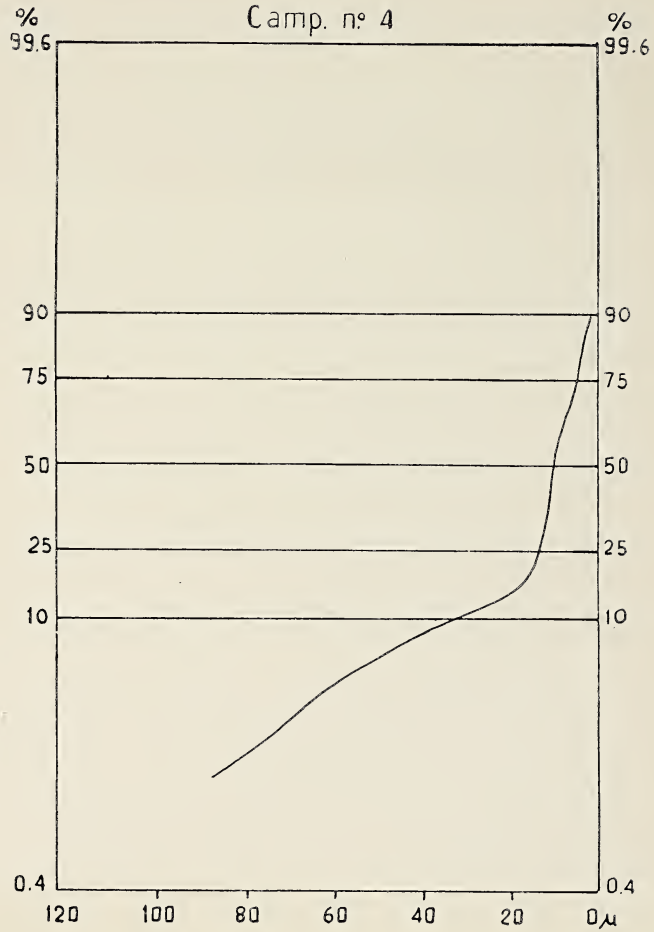
Curve granulometriche cumulative dei campioni.

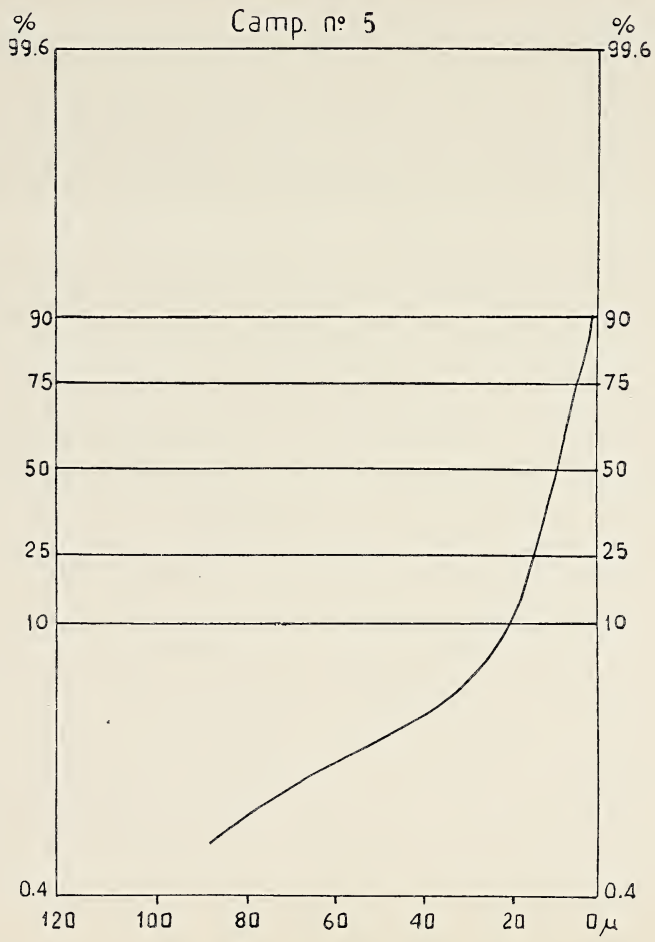
In ascisse sono riportate le dimensioni in μ, in scala aritmetica; in ordinata le percentuali cumulative in scala probalistica.

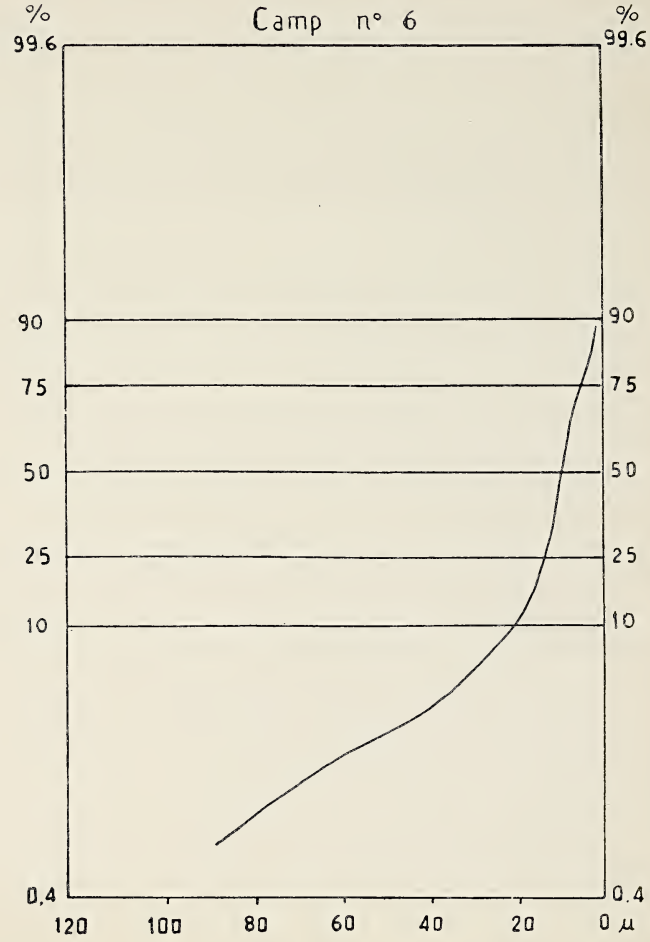

Camp. n° 1
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ

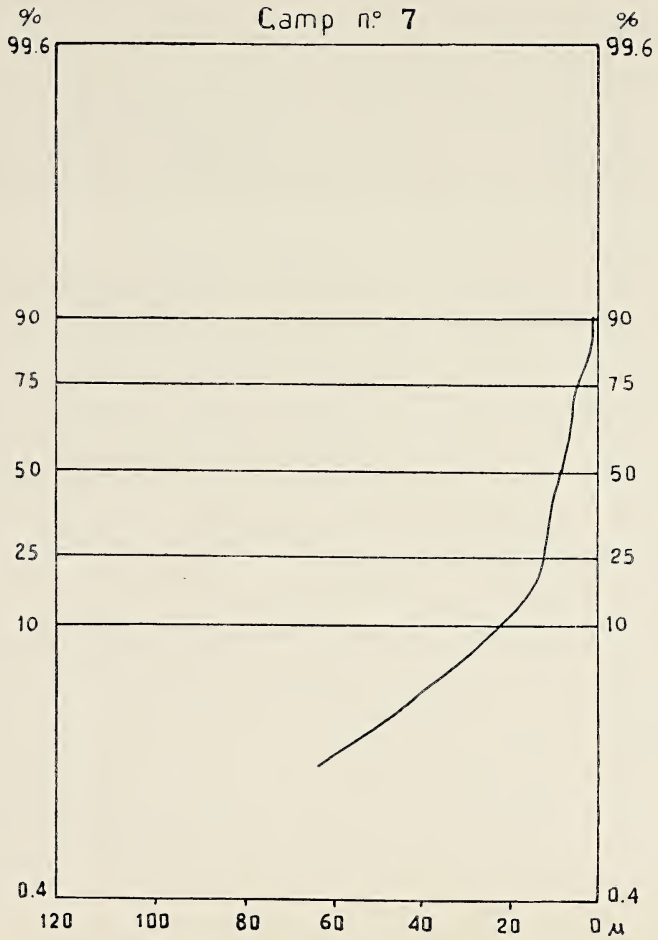

Camp. n° 2
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ

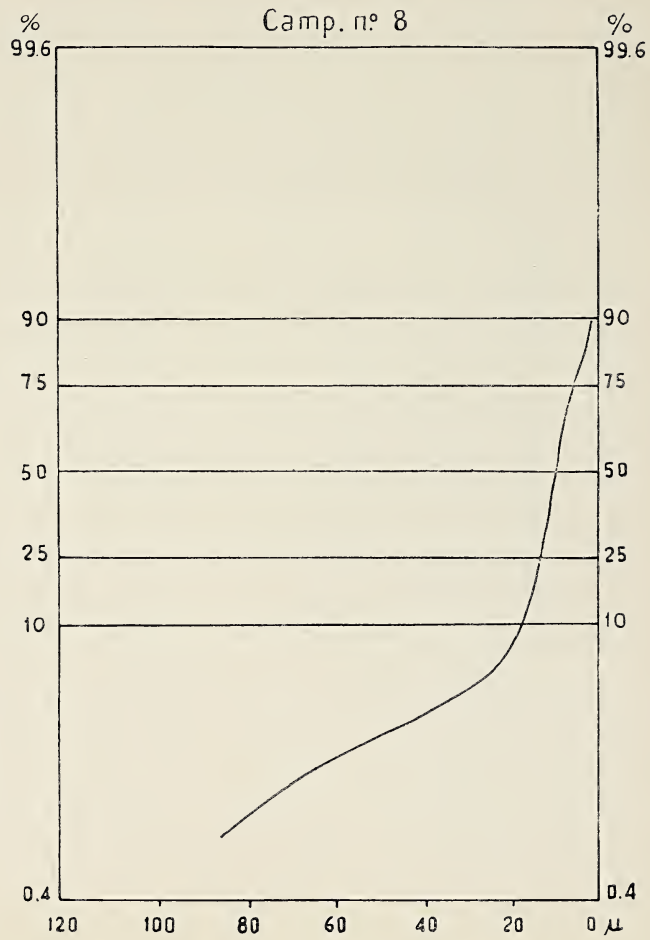

Camp. n° 3
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ


Camp. n° 4
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ


Camp. nº 5
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ


Camp nº 6
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ


Camp n° 7
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ


Camp. n° 8
%
99.6
90
75
50
25
10
0.4
120
100
80
60
40
20
0 μ

Strutture sedimentarie delle "Molasse" della Valle del Vomano (Abruzzo) (*)

Nota del socio TULLIO PESCATORE

(Tornata del 27 novembre 1964)

Premessa.

Il fiume Vomano nasce nei pressi del Passo delle Capannelle, alle pendici occidentali del Gran Sasso d'Italia; con andamento pressocchè ovest-est, si versa nell'Adriatico qualche chilometro a sud di Roseto degli Abruzzi.

La valle del Vomano separa il Gran Sasso d'Italia dai Monti della Laga; essa è incisa, meno che nei primi chilometri, nelle arenarie quarzoso-micacee del Miocene superiore « molasse ». Lungo questa valle sono state rilevate le strutture singenetiche delle arenarie allo scopo di precisarne le modalità di deposizione e la direzione di trasporto dei sedimenti.

Le « molasse » chiudono il ciclo della sedimentazione miocenica; in questo periodo sono state distinte (Scarsella, 1953): calcareniti glauconitiche e calcari detritico-organogeni del Langhiano inferiore-Aquitaniano, marne arenacee e calcari detritici del Langhiano-Elveziano, un livello marnoso argilloso del Tortoniano ed infine arenarie tipo « molasse » con intercalazione marnoso-argillose, individuate come la « *Formazione della Laga* » (Messiniano-Tortoniano superiore).

Nei monti della Laga la potenza affiorante di questa formazione, è superiore ai 1000 metri.

Colacicchi (1958) nella sua analisi stratigrafica del Miocene della zona del *confine marchigiano abruzzese*, mette in evidenza che queste molasse sono depositi di torbida.

Ten Haaf (1959) riporta misure di direzioni di correnti, pressochè concordanti con quelle rilevate in questo studio.

Le osservazioni compiute riguardano la zona compresa tra il Passo

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

delle Capannelle e la strada che da Montorio a Vomano porta a Isola del Gran Sasso.

Qualche kilometro ad ovest del Passo delle Capannelle, al bivio della S.S. n. 80, strada del Gran Sasso, per Campotosto, affiorano i termini basali della formazione molassica, il contatto con le formazioni sottostanti, è però tettonizzato; i termini alti invece affiorano, nella direttrice Montorio a Vomano — Isola del Gran Sasso, segnati da livelli di gesso nella « molassa ».

Strutture sedimentarie.

Vengono brevemente esaminate le strutture sedimentarie, singenetiche ed organiche, delle « molassa » della Valle del Vomano. Esse sono state suddivise in due gruppi, *a*) strutture nell'interno degli strati e *b*) strutture sulle facce degli strati, e più precisamente sulla faccia inferiore degli strati, dove sono state misurate, quando è stato possibile, la direzione ed il verso delle correnti.

Per riportare i valori della direzione delle correnti all'orizzonte si è utilizzato un « *compasso compensatore* » del tipo di quello descritto da Bouma (1963).

Struttura nell'interno degli strati.

1) Sedimentazione gradata o gradazione (*graded bedding*).

La gradazione verticale degli elementi è una delle caratteristiche di queste molasse. A volte, però, non si verifica una variazione continua nelle dimensioni dei clastici, si ha piuttosto una porzione inferiore arenacea, una porzione media siltosa, ed una superiore argillosa; oppure manca la porzione siltosa, ed allora lo strato risulta composto da una porzione inferiore arenacea e da una superiore argillosa.

La classazione delle particelle dipende dalla diversa velocità di sedimentazione dei granuli di diverse dimensioni.

In queste rocce è possibile apprezzare ad occhio nudo questa gradazione verticale, per le dimensioni degli elementi, che sono generalmente dell'ordine di vari millimetri alla base degli strati e diminuiscono verso la sommità fino alla dimensione dell'argilla. La parte sommitale argillosa è più facilmente erosa dagli agenti meteorici, ciò rende più evidente la struttura gradata degli strati.

2) Fogliettatura (*lamination*).

Nell'interno degli strati la disposizione dei clastici di diverso diametro determina la fogliettatura dello strato. Questa struttura, messa in evidenza da variazione di calore si risolve in un'alternanza di « lamine » con particelle di differenti dimensioni. Nelle « lamine » più chiare prevalgono i granuli maggiori, della dimensione della sabbia fine o silt, in quelle più scure prevalgono i granuli delle dimensioni dell'argilla.

Le « lamine » indisturbate sono parallele alla superficie di stratificazione. « Lamine » parallele si osservano spesso alla sommità degli strati, sempre nelle particelle dall'ordine del silt-argilla; a luoghi la fogliettatura parallela segue la fogliettatura convoluta (*convolute lamination*).

Questa struttura è determinata dai clastici, che si depongono per ultimi, quando è cessato ogni movimento vorticoso della corrente di torbidità.

3) Fogliettatura obliqua (*cross lamination*).

Piuttosto raramente è stata osservata la fogliettatura obliqua; essa è il risultato di deposizioni dei granuli in «lamine ondulate » rispetto al fondo; l'erosione della parte superiore di queste « lamine » determina la fogliettatura obliqua. Sono state osservate strutture nelle quali si aveva un passaggio dalla fogliettatura obliqua a quella convoluta.

Questa struttura è stata rinvenuta in sabbia finissima o silt, ed è dovuta a variazioni nella velocità della corrente.

4) Fogliettatura convoluta (*convolute lamination*).

Al contrario della fogliettatura obliqua, questa struttura è molto frequente; è localizzata nella parte alta dello strato, ed interessa generalmente particelle dell'ordine del silt o più raramente di sabbia finissima. La convoluzione delle « lamine » sembra essere dovuta ad un aumento della velocità della corrente sui sedimenti che presentano un inizio di coesione; infatti le dimensioni granulometriche della zona convoluta sono dell'ordine di 0,06 e 0,1 m., nelle classi limite delle particelle che presentano l'effetto Hjulstrom (Sanders 1963); Kuenen (1953) ne individua la causa nella pressione idrodinamica durante la formazione delle increspature di fondo; esse rappresenterebbero l'intensificarsi di impronte di fondo; Rich (1950) attribuisce la fogliettatura convoluta a fenomeni di scivolamento; altri infine ammettono

che questa struttura possa essere determinata dall'azione simultanea di più fattori: pressione idrodinamica, fenomeno di scivolamento (Holland C. H. 1959, Dott R. H. e Howard J. K. 1962). Si tratta di creste e selle più o meno regolari, più spesso di arricciature più o meno complicate. Nei casi limite, fanno passaggio, a strutture di tipo frane intraformazionali (slumps).

Le creste sono tutte rovesciate nel senso della corrente che le ha determinate.

5) Frane intraformazionali (slumps).

Questa struttura è stata osservata specialmente nella parte basale della formazione molassica. Essa è localizzata in sedimenti costituiti da particelle dell'ordine di sabbia o silt.

Le facce degli strati sono parallele, nell'interno dello strato, invece, si hanno arricciamenti, accartocciamenti più o meno disordinati delle « lamine ». A luoghi gli strati hanno uno spessore di circa 20-25 cm., non mancano fenomeni simili in strati di 1.5-2.0 m., in quest'ultimo caso i clastici che compongono il sedimento sono più grossolani — sabbia —.

6) Resti vegetali.

Frustoli vegetali carbonizzati sono stati osservati e nella zona del bivio della strada L'Aquila-Teramo per Campotosto, e nella zona di Tossiccia al di sotto del livello gessoso. Questi frustoli sono, spesso, localizzati nella parte alta degli strati, a costituire delle sottili partiture tra i materiali argillosi o siltosi.

Strutture della base degli strati.

1) Calchi di docce d'erosione (*flute casts*).

Alla base dei banchi arenacei si rinvengono abbastanza di frequente, queste strutture; esse sono prodotte dalla corrente di torbida che riesce ad erodere il fondo fangoso non ancora completamente indurito. Queste impronte hanno dimensioni variabilissime, da 1-4 cm. di spessore, 1-10 cm. di larghezza, da qualche centimetro fino a 25 cm. di lunghezza. Queste strutture sono più frequenti nei banchi arenacei che non negli strati di piccolo spessore. Questo potrebbe significare che il volume delle correnti di torbida determina la formazione di queste

strutture, però molti banchi non presentano calchi di docce d'erosione mentre ne hanno strati di poco spessore (20-30 cm.).

Probabilmente sono le caratteristiche meccaniche delle correnti che determinano questa struttura (Parea 1961).

Data la polarità che presentano queste impronte, esse danno indicazioni circa la direzione e il senso di provenienza delle correnti; ogni volta che è stato possibile, sono stati rilevati questi valori, riportati in tav. I.

2) Canali d'erosione.

A luoghi il fondo degli strati presenta fenomeni di erosione di dimensioni più o meno notevoli. L'erosione, che talvolta elimina completamente la parte superiore dello strato sottostante, è dovuta alla azione della corrente di torbida sul fondo non ancora indurito. I canali di erosione si differenziano dalle *flute casts* e per le maggiori dimensioni e perchè non hanno una polarità, anche se è possibile misurare la direzione di trasporto dei sedimenti.

Queste strutture sono particolarmente evidenti nella porzione alta della formazione molassica, proprio a letto del livello gessoso.

I canali d'erosione sono caratteristici di « flusso-torbiditi » (*fluxo-turbidites*). Con questo nome Dzulynski S., Ksiazkiewicz M. e Kuenen Ph. H. (1958) designano quei depositi con caratteristiche intermedie tra la torbidità e le correnti di fondo, con gradazioni verticali rare, eccetto che nel riempimento dei canali d'erosione, con rari calchi di docce d'erosione e con infossature da carico e foglettatura obliqua.

3) Calchi di solchi di trascinamento (*groove casts*).

Presumibilmente, « oggetti » trascinati sul fondo dalla corrente di torbida, determinano questa struttura; solchi allungati, rettilinei, a sezione costante lungo tutta la lunghezza. Secondo Ten Haaf, corpi di animali bentonici, e secondariamente concrezioni e zolle di fango costituiscono gli « oggetti », trascinati dalla corrente. Strutture riferibili a calchi di solchi di trascinamento sono stati trovate frequentemente nelle « molasse » della Valle del Vomano. La loro direzione corrisponde a quella della corrente di torbida.

4) Infossature da carico (*load casts*).

Sono dovute al carico che un sedimento esercita sul fondo non ancora diagenizzato. Le infossature da carico hanno forma e dimen-

sioni molto variabili; spesso altri tipi di strutture sono deformate dal carico (Strutture sovraimposte). Questa struttura è frequente.

5) Piste di fossatori.

Sulle superfici inferiori degli strati, spesso si rinvengono tracce di reptazioni costituite da rilievi, uni o bilobali, sinuosi, irregolari, di dimensioni variabili da qualche cm. a 20-30 cm.

Queste strutture rappresentano il calco di gallerie dovute probabilmente a limivori. Questi solchi sono sviluppati specialmente parallelamente o quasi alla superfice dello strato, mentre sono più rari quelli sviluppati trasversalmente alla superfice degli strati.

Modalità di deposizione.

Gli strati e i banchi di « molasse » della valle del Vomano presentano tutte le caratteristiche dei depositi di torbida.

È possibile suddividere gli strati di molassa in cinque intervalli, a partire dalla base si può distinguere:

1) intervallo gradato: quasi sempre presente;

2) intervallo a fogliettatura parallela: è stato osservato poche volte;

3) intervallo con impronte di correnti: soprattutto fogliettatura convoluta;

4) intervallo superiore a fogliettatura parallela: quasi sempre presente;

5) intervallo pelitico.

Inoltre la base degli strati presenta calchi di docce d'erosione, calchi di docce di trascinamento, canali d'erosione.

I livelli basali della serie molassica si presentano come un'alternanza di torbiditi e argille. Le torbiditi sono rappresentate da sabbia poco cementata, gradata, con solchi di erosione, tracce di limivori, fogliettatura convoluta, frane intraformazionali; questi livelli presentano tutte le caratteristiche delle torbiditi, sia che esse siano dovuti a correnti di torbidità che a « *sospensione d'onda* » formate da grandi tempeste (Passega 1962). La presenza di frane intraformazionali fa pensare che la zona di formazione delle correnti di torbida fosse prossima.

A questi livelli basali, la cui potenza è dell'ordine di 70-100 metri, segue una potente serie di arenarie tipo « molassa » in banchi di 10-15

metri, con tutte le caratteristiche delle torbiditi: gradazione, foglettatura convoluta nella parte alta degli strati, calchi di docce d'erosione, calchi di docce di trascinamento alla base degli strati.

Nella parte alta della serie, lungo la strada Montorio a Vomano-Isola del Gran Sasso, qualche chilometro prima di Tossiccia, è possibile osservare strutture simili nelle arenarie sottostanti ad un bancone di arenaria con gesso; sono evidenti soprattutto canali d'erosione di notevoli dimensioni, la gradazione è scarsa, rari i calchi di docce d'erosione, frequenti le infossature da carico. Si tratta non più di torbiditi in senso stretto, ma probabilmente di flussotorbiditi. Circa l'ambiente di sedimentazione di questi depositi, gli AA. citati propongono un'ambiente non molto profondo. Per depositi con caratteristiche simili nella Valle del Santerno, Rizzini e Passega (1964), parlano di « undatorbiditi » (*Sabbie di Fontanellici*), sedimenti intermedi tra i depositi d'onda e di torbidità. Le « undatorbiditi » corrisponderebbero a periodi di sollevamento dei bordi del bacino.

Probabilmente dopo la deposizione delle marne argillose del Tortoniano si è avuto un brusco abbassamento del bacino con notevoli apporti di torbida; nella zona in esame, la parte basale della serie è costituita da torbiditi e argille, frequenti i fenomeni di frane intraformazionali, caratteristiche della zona prossima a quella in cui si formano le correnti di torbidità; segue poi la potente serie torbiditica delle arenarie tipo molassa. La deposizione delle arenarie avrebbe determinato una riduzione della profondità del bacino, di modo che alle torbiditi si sono sostituite le flussotorbiditi.

I depositi gessosi a tetto di queste torbiditi indicano probabilmente un ulteriore riduzione del bacino.

Direzione d'apporto.

Questo studio mirava in particolare ad identificare le strutture che permettessero d'individuare la provenienza delle correnti che depositarono questi sedimenti. Si sono utilizzate: le docce d'erosione, che avendo una polarità danno anche il senso; i canali d'erosione, i solchi di trascinamento che indicano solo la direzione.

Nella tav. I sono riportate le misure di correnti osservate.

A meno di qualche eccezione la provenienza delle correnti è localizzata nel IV quadrante. Le misure effettuate si dispongono, grosso

modo, in due gruppi, uno tra le direzioni N e N30W, e l'altro tra N45W e W10N; probabilmente le correnti avevano due direzioni differenti, l'una da WNW e l'altra con direzione NNW. Le misure con direzione NNW sono più frequenti alla base della serie, ma si sono misurate direzioni differenti in uno stesso pacco di strati.

Anche nella formazione marnoso-arenacea della Valle del Santerno, sono state individuate due direzioni di apporto: verso E30S nelle *Alternanze di Castel del Rio*, e verso E nelle *Sabbie di Fontanellice* (Rizzini e Passega 1964).

Mentre la direzione di apporto delle *Alternanze di Castel del Rio* coincidono pressapoco con una delle direzioni individuate (WNW), quelle delle *Sabbie di Fontanellice* se ne distaccano di 80° circa.

Conclusioni.

Lo studio delle strutture sedimentarie delle « molasse » del Vomano ha permesso di stabilire e che esse sono dovute a correnti di torbidità e la direzione di apporto delle correnti.

La porzione basale della serie, arenarie fini, siltiti, argille, pur essendo depositi dovuti a correnti di torbidità, non dovrebbero essersi formati a notevoli profondità; le frane intraformazionali (slumping) sono caratteristiche dell'area prossima a quella in cui si producono correnti di torbidità.

Al di sopra di questi livelli arenacei e argillosi, vi sono banchi (fino a 10-15 m.) di arenarie gradate, con impronte sul fondo degli strati a fogliettatura convoluta verso la sommità, e generalmente materiale siltoso argilloso alla sommità con fogliettatura normale parallela. Sono questi probabilmente depositi di mare molto profondo, con sedimentazione da correnti di torbida.

Nella parte superiore questi banconi presentano caratteri di flussotorbiditi, depositi di minor profondità; esse sottostanno al livello gessosso.

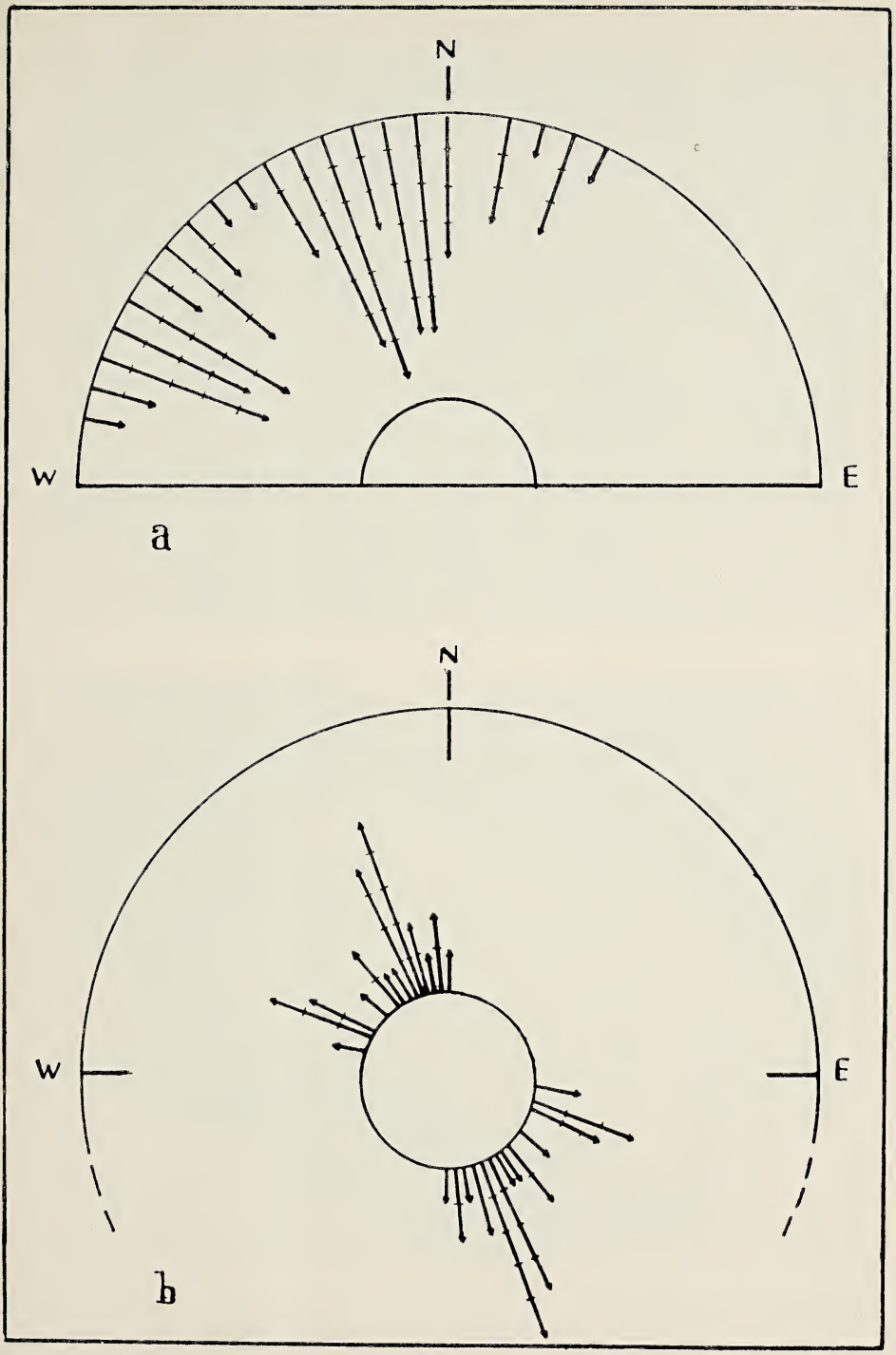
Per quanto riguarda la provenienza di queste correnti, esse arrivano dal IV quadrante, probabilmente con due direzioni principali, d'apporto, l'una da WNW, e l'altra da NNE.

Napoli, Istituto di Geologia, novembre 1964.

RIASSUNTO

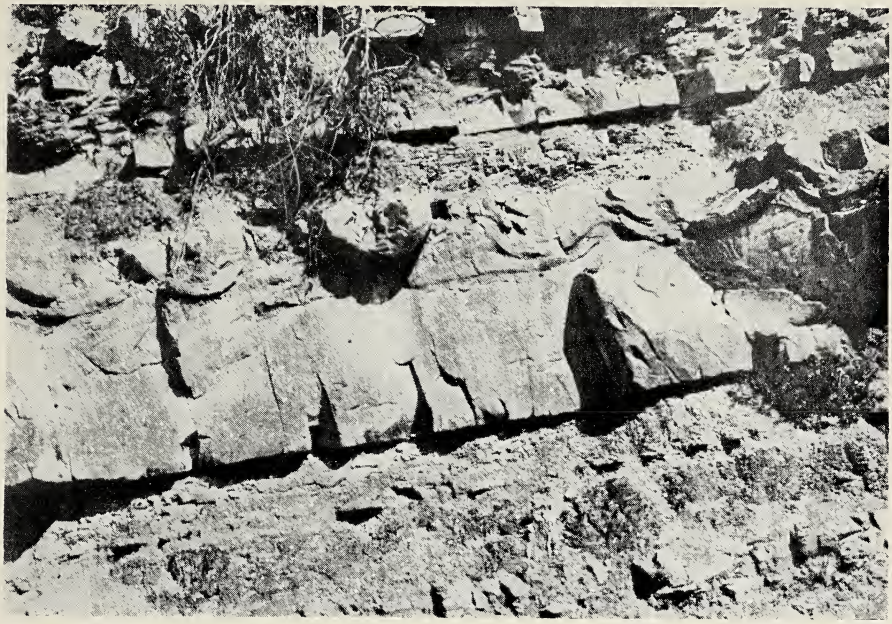
Sono state rilevate le strutture singenetiche delle « molasse » della Valle del Vomano (Abruzzo), allo scopo di precisarne le modalità di deposizione e la direzione di trasporto dei sedimenti.

Le strutture sedimentarie nell'interno degli strati: struttura gradata, fogliettatura



a) Diagramma delle direzioni e verso delle correnti; misure eseguite su calchi di docce d'erosione; ogni tratto rappresenta due misure.

b) Diagramma delle direzioni delle correnti: misure eseguite su calchi di docce di trascinamento; ogni tratto rappresenta due misure.



a) Arenaria gradata con fogliettatura convoluta nella parte alta dello strato.
Strada L'Aquila-Teramo, km. 37.700.

b) Calchi di pista di limivoro sul fondo dello strato.
Strada L'Aquila-Teramo, bivio per Campotosto.

a) Arenaria fine con fogliettatura obliqua.
Strada L'Aquila-Teramo, bivio per Campotosto.

b) Arenaria siltosa con fogliettatura convoluta.
Strada L'Aquila-Teramo, km.

a) Canali d'erosione in banchi arenacei.
(Strada Montorio a Vomano-Isola del Gran Sasso, 1 km. prima di Tossiccia).
b) Canali d'erosione (particolare della figura precedente).

parallela, obliqua e convoluta, frane intraformazionali, e quelle nel fondo degli strati: flute casts, canali d'erosione, groove casts, load casts, fanno dedurre che queste arenarie sono depositi di correnti di torbida; e che nella parte più alta della serie, alle torbiditi si sono sostituite delle flusso torbiditi.

Le direzioni di apporto individuate sono due, una compresa tra N e N30W e l'altra tra N40W e W10N.

SUMMARY

We have pointed out the singenetic structures of the « molasse » of Vomano Valley (Abruzzo) to determine their ways of deposition and the transport directions of the sediments.

The sedimentary structures in the layers: graded beddings, parallels, cross and convolute laminations, slumpings, and the structures on the botton of the layers, the flute casts, erosion channels, groove casts, load casts, let us deduce that these sanstones are deposits of turbidity currents, and that the fluxo turbidites have taken the place of those turbidites, in the highest parts of the series.

The directions of transport, that have been individuated, are two: the one is comprised between N and N30W, and the other one between N40W and W10N.

BIBLIOGRAFIA

Alberti A. - 1951 - *Osservazioni sul Miocene medio e superiore nell'Appennino Centrale.* Boll. Serv. Geol. Ital., **72**, pp. 8, Roma.

Allen J. R. L. - 1960 - *The Mam Tor sandstones: a « turbidite » facies of the Namurian deltas of Derbyshire, England.* J. Sediment. Petrol., **30**, pp. 123-208.

Bailey E. B. - 1930 - *New light on sedimentation and tectonics.* Geol. Mag., **67**, pp. 77-92.

Birkenmajer K. - 1958 - *Oriented flowage casts and marks in the Carpathian flysch and their relation to flute and groove casts.* Acta Géol. Polon., **8**, pp. 117-148.

Bouma A. H. - 1962 - *Sedimentology of some flysch deposits.* Elsevier Publishing Co., pp. 168, figg. 31, Amsterdam.

Carozzi A. V. - 1955 - *Nouvelles observations microscopiques sur les dépôts de courents de turbidité du Malm de la Nappe de Morcles en Haute-Savoie.* Bull. ist. natl. Genevois, **57**, pp. 1-31.

— 1957 - *Tracing turbidity current deposits down the slope of an alpine basin.* J. Sediment. Petrol., **28**, pp. 271-281.

Colacicchi R. - 1958 - *Osservazioni stratigrafiche sul Miocene del confine marchigiano abruzzese.* Boll. Soc. Geol. Ital., **77**, f. 1, figg. 2, tav. 1, Roma.

Dott R. H. e Howard J. K. - 1962 - *Convolute lamination in non graded sequence.* Jour. Geol., **70**, pp. 114-121.

Dunbar C. O. and Rodgers J. - 1957 - *Principles of Stratigraphy.* Jhon Wiley and Sons, New York.

Dzulynski S., Ksiazkiewicz M. and Kuenen Ph. H. - 1959 - *Turbidites in Flysch of the Polish Carpathiar Mountains.* Bull. Geol. Soc. Am., **70**, pp. 1089-1118.

Dzulynski S. and Radomski A. - 1955 - *Origin of groove-casts in the light of turbidity currents hypothesis.* Acta Geol. Polon., **5**, pp. 47-66.

Dzulynski S. and Slaczka A. - 1958 - *Direction structures and sedimentation of the Krosno beds (Carpathian Flysch).* Ann. soc. géol. Pologne (Rocznik Pols. Towarz. Geol.), **28**, pp. 205-260.

Ewing M., Heezen B. C., Ericson D. B., Northrop J. and Dorman J. - 1953 - *Exploration of the Northwest Atlantic Mid-Ocean canyon.* Bull. Geol. Soc. Am., **64**, p. 865-868.

Glaessner M. F. - 1958 - *Sedimentary flow structures on bedding planes.* J. Geol., **66**, pp. 1-7.

Holland C. H. - 1963 - *Load-cast terminology and origin of convolute bedding: some comment.* Bull. Geol. Soc. Am., **71**, p. 633.

Kuenen Ph. H. - 1953 - *Significant features of graded bedding.* Bull. Am. Assoc. Petrol Geologists, **37**, pp. 1044-1066.

— 1957 - *Sole markings of graded graywacke beds.* J. Geol., **65**, pp. 231-258.

— 1959 - *Turbidity currents: a major factor in flysch deposition.* Eclogae Geol. Helv., **51**, pp. 1009-1021.

Kuenen Ph. H., Carozzi A. - 1953 - *Turbidity currents and sliding in geosynclinal basins of the Alps.* J. Geol., **61**, pp. 363-373.

Kuenen Ph. H. and. Menard H. W. - 1952 - *Turbidity currents, graded and non graded deposits.* J. Sediments Petrol., **22**, pp. 83-96.

Kuenen Ph. H. and Migliorini C. J. - 1950 - *Turbidity currents as a cause of graded bedding.* J. Geol., **58**, pp. 91-127.

McKee E. D. - 1939 - *Some types of bedding in the Colorado River delta.* J. Geol., **47**, pp. 64-81.

— 1957 a - *Primary structures in some recent sediments.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, **41**, pp. 1704-1747.

— 1957 b - *Flume experiments on the production of stratification and cross-stratification.* J. Sediment. Petrol., **27**, pp. 129-134.

McKee E. D. and Weir G. W. - 1953 - *Terminology for stratification and cross-stratification in sedimentary rocks.* Bull. Geol. Soc. Am., **64**, pp. 381-390.

Menard H. W. - 1950 - *Sediment movement in relation to current velocity.* J. Sediment. Petrol., **20**, pp. 148-160.

Natland M. L. and Kuenen Ph H. - 1951 - *Sedimentary history of the Ventura Basin, California, and the action of turbidity currents.* In: J. L. Hough (editor), Turbidity Currents. Soc. Econ. Paleontol. Mineral., Spec. Publ., **2**, pp. 76-107.

Parea G. C. - 1961 - *Il Flysch ad Elmintoidi di Serramazzoni (Appennino modenese). Strutture sedimentarie e modo di deposizione.* Boll. Soc. Geol. It., **80**. fasc. III, Roma.

— 1961 - *Contributo alla conoscenza del flysch ad Elmintoidi dell'Appennino settentrionale. Strutture sedimentarie, modo di deposizione e direzione di apporto.* Boll. Soc. Geol. It., **80**, fasc. III, pp. 185-214, Roma.

Passega R. - 1962 - *Problem of comparing ancient with recent sedimentary deposits.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., **46**, pp. 114-124.

Pettijohn F. J. - 1954 - *Classification of sandstones.* J. Geol., **62**, pp. 360-365.

— 1957 - *Sedimentary Rocks.* Harper and Brothers, New York.

Potter P. E. and Glass H. D. - 1958 - *Petrology and sedimentology of the Pennsylvanian sediments in Southern Illinois: a vertical profile.* Illinois state Geol. Survey, Rept. Invests, **204**, pp. 7-59.

PRENTICE J. E. - 1956 - *The interpretation of flow-markings and load-casts.* Geol. Mag., **93**, pp. 393-400.

RICH J. L. - 1950 - *Flow markings, groovings, and intra-stratal crumplings as criteria for recognition of slope deposits, with illustrations from Silurian roks of Wales.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, **34**, pp. 717-741.

RIZZINI A. e PASSEGA R. - 1964 - *Evolution de la sédimentation et orogenèse, vallèe du Santerno, Appennin septentrional.* Developments in Sedimentology, **3**, Turbidites, Bouma e Brouwer, pp. 65-74, figg. 3.

SANDERS J. E. - 1960 - *Origin of convolute laminae.* Geol. Mag., **97**, pp. 409-421.

SANDERS J. E. and CECCIONI C. Q. - 1957 - *Flysch and Molasse.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, **41**, pp. 2136-2139.

SCARSELLA F. - 1953 - *Relazioni preliminari sui rilevamenti geologici fatti durante il 1953 nei fogli: 139 - L'Aquila; 140 - Teramo.* Boll. Serv. Geol. It., **75**, fasc. 2, pp. 795-807.

— 1958 - *Il rilevamento geologico del Gran Sasso d'Italia.* Boll. Soc. Geol. It., **77**, pp. 5, Roma.

SEGRE A. G. - 1948 - *L'anticlinale della Laga e la tettonica del confine marchigiano-abruzzese.* La Ricerca Scientifica, **18**, n. s. 4, pp. 406-416, Roma.

SELLI R. - 1950 - *Il Bacino del Metauro.* Giorn. Geol., **24**, pp. 1-268, tavv. 13, Bologna.

SHEPARD F. P. - 1959 - *Turbidity currents and erosion of the Deep Sea Floor.* Intern. Oceanographic Congr. Preprints, pp. 50-51.

SHEPHARD F. P. and MOORE D. G. - 1955 - *Central Texas coast sedimentation: characteristics of sedimentary environment, recent history, and diagenesis.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, **38**, pp. 1463-1593.

SHROCK R. R. - 1948 - *Sequence in Layered Rocks.* Mc Graw-Hill, New York.

SULLWALD H. H. - 1959 - *Nomenclature of load deformation in turbidites.* Bull. Geol. Soc. Am., **70**, pp. 1247-1248.

SUTTON R. G. - 1959 - *Use of flute casts in stratigraphic correlation.* Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, **43**, pp. 230-237.

TEN HAAF E. - 1956 - *Significance of convolute lamination.* Geologie en Mijnbouw, **18**, pp. 188-194.

— 1959 a - *Graded Beds of the Northern Apennines.* Thesis Univ. Groningen. V.R.B., Groningen.

— 1959 b - *Properties and occurrence of turbidites.* Geologie en Mijnbouw, **21**, pp. 217-222.

Flysch con Inocerami nella valle del Cavolo presso Tramutola (Lucania)(*)

Nota dei soci PAOLO SCANDONE e ITALO SGROSSO

(Tornata del 27 novembre 1964)

Premessa

La valle del Rio Cavolo, ad ovest di Tramutola, è nota nella letteratura geologica perchè in essa sono localizzate, lungo il corso medio-inferiore del fiume, alcune manifestazioni petrolifere.

A sud è separata dalla conca tettonico-carsica di Maurno da un allineamento di colline di flysch (Tempa Lo Broccoleto). Si estende con andamento meridiano per una lunghezza di circa sei chilometri e sbocca nella piana dell'Agri.

Il versante sinistro orografico è costituito da calcari e dolomie che formano montagne discretamente elevate (M. Finocchiaro q. 1191, Serra di Mezzo q. 1429), con al piede una larga fascia di sedimenti flyscioidi argilloso-arenacei. Questi ultimi affiorano ancora più estesamente nel versante destro che raggiunge quote più modeste e presenta, nell'insieme, più dolce morfologia.

Verso la metà della valle il fiume ha inciso per un tratto di circa settecento metri un grosso spuntone di dolomie e calcari (Rupe di Cavolo) completamente circondato dal flysch, creandovi una forra abbastanza profonda.

A partire dalla Rupe di Cavolo, sino allo sbocco nella Piana dell'Agri, furono notate le manifestazioni petrolifere che attirarono l'attenzione di numerosi geologi e che indussero a praticare oltre quaranta perforazioni di ricerca, conclusesi tutte con esito industrialmente negativo.

Scopo di questa nota è segnalare un flysch cretacico affiorante nella valle del Cavolo, tentando di interpretare la sua giacitura in rapporto alle formazioni circostanti.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C. N. R.

Lo studio analitico è ancora incompleto e molti problemi sono da chiarire, ma per essi rimandiamo ad un lavoro di maggiore impegno sulla geologia di Tramutola, di prossima pubblicazione.

Studi precedenti e stato attuale delle conoscenze

La prima relazione geologica sul petrolio della valle del Cavolo, ad opera di Crema, risale al 1902. La serie stratigrafica riconosciuta da questo Autore non differisce da quella indicata da Baldacci e Viola (1894) e da De Lorenzo (1896), costituita da:

4) flysch composto da scisti argillosi, calcari marnosi e arenarie più o meno grossolane (Eocene)

3) calcari grigi in grossi banchi (Cretacico)

2) dolomia principale (Trias superiore)

1) calcari a noduli di selce e scisti silicei (Trias medio).

La valle del Cavolo è interpretata come un'anticlinale di terreni eocenici « disturbata da spuntoni dei sottostanti terreni triassici », incisa secondo l'asse maggiore. Il flysch eocenico viene ritenuto probabile roccia serbatoio del petrolio.

Galdi (1918) accetta questa interpretazione tettonica e tenta una suddivisione di maggiore dettaglio nei termini dell'« Eocene » distinguendo un « vero *flysch* » costituito da arenarie, brecciole, marne e argille variamente alternate, cui seguirebbero regolarmente arenarie grossolane molassiche. Al di sopra delle arenarie si troverebbero, discordanti, conglomerati con elementi di rocce cristalline.

Il primo ad apportare un turbamento agli schemi tradizionali della geologia lucana è Grzybowski (1921), il quale interpreta la valle del Cavolo come una finestra tettonica aperta nella serie calcareo-dolomitica carreggiata, con il substrato formato dal flysch, dalle arenarie molassiche e dal conglomerato ad elementi cristallini. Rupe di Cavolo rappresenterebbe un lembo di ricoprimento galleggiante sul flysch.

Ma in una nota di risposta Crema (1925), ribadendo quanto già scritto nel 1902, dimostra come lungo il versante sinistro orografico della valle, nonchè alla stessa Rupe di Cavolo, il flysch sia sovrapposto ai calcari e non viceversa.

In un lavoro successivo, corredato di carta geologica, lo stesso Autore (Crema 1926) non apporta sostanziali modifiche alle osservazioni precedenti.

Dello stesso anno è un lavoro di Porro (1926). La sola idea originale di questo Autore è l'ipotesi che alle arenarie affioranti nella parte settentrionale della valle del Cavolo (le « arenarie grossolane molassiche », Galdi 1918) possa spettare un'età miocenica.

Sino al 1926, come si vede, tutti gli Autori sono concordi nell'attribuire all'Eocene tutto o la massima parte del flysch della valle del Cavolo.

Nel 1932 uno studio di Bonarelli introduce idee completamente nuove, ma del tutto prive di fondamento. Egli attribuisce al Trias tutto il flysch della valle del Cavolo, ad eccezione di piccoli affioramenti « discordanti » di flysch nummulitifero eocenico. Questo flysch triassico sopporterebbe le dolomie e i calcari mesozoici di M. Finocchiaro e delle Serre. Le manifestazioni petrolifere vengono messe in rapporto alla migrazione degli idrocarburi da più antichi orizzonti della serie triassica.

Qualche anno più tardi Anelli (1938) riprende l'idea di Grzybowski dei grandi carreggiamenti. La valle del Cavolo viene nuovamente interpretata come una finestra tettonica; il substrato sarebbe rappresentato dal flysch terziario trasgressivo sugli scisti silicei ladinici, nonchè dalla stessa Rupe di Cavolo che costituirebbe un nucleo anticlinalico « iniettato » nel flysch per una sorta di fenomeno diapirico.

Lo studio di Leonardi (1949) sulla zona di Tramutola, ed in particolare sulla valle del Cavolo, più analitico ed aderente alla realtà, si discosta totalmente dall'interpretazione di Grzybowski e di Anelli, nonchè da quella di Bonarelli. Egli concorda con Crema e Porro per quanto concerne i rapporti tettonici tra massicci calcarei e flysch. Riconosce inoltre le reali difficoltà che si incontrano per stabilire l'età del flysch e per chiarire i rapporti tra questo ed i calcari nummulitici presenti nella zona per lo più come « erratici ».

In un lavoro di carattere generale sulla geologia del petrolio dell'Italia meridionale Lazzari (1959) ritiene paleogenico il flysch della valle del Cavolo ed attribuisce, come Bonarelli, le manifestazioni petrolifere ad una risalita dal profondo degli idrocarburi, presumibilmente dal Trias inferiore.

In questi ultimi anni le idee sulla geologia della Lucania hanno subito una radicale trasformazione.

È possibile distinguere nel territorio di Tramutola, come in tutta la regione, due serie mesozoiche presentanti caratteristiche deposizionali estremamente differenti. La prima, (« serie carbonatica ») è rappre-

sentata da termini dolomitici e calcareo-dolomitici di età compresa tra il Norico e il Cretacico superiore. La seconda (serie calcareo-silico-marnosa) è rappresentata, dal basso verso l'alto, dai « marnoscisti ad *Halobia* » (Scandone 1963 a) e da calcari di scogliera (Ladinico-Carnico), dai calcari con selce e dagli scisti silicei (seria comprensiva Carnico-Cretacico inferiore) e dal flysch galestrino (Cretacico inferiore e medio). Al flysch galestrino sembra facciano seguito calcari marnosi rossastri con *Globotruncana* e calcareniti bianche con *Globotruncana*, *Orbitoides* e *Siderolites* intercalate da marne argillose rosse.

La serie calcareo-silico-marnosa è ritenuta alloctona da Selli (1962), autoctona da Ricchetti (1961), probabilmente autoctona, o almeno sedimentata ad est dell'originario bacino della serie carbonatica da Scandone (1961, 1963 b).

Alle serie suddette potrebbe aggiungersi una terza, nota in Lucania solo nell'alta Valle dell'Agri, anch'essa calcareo-dolomitica, ma con particolari caratteristiche per le quali rappresenterebbe un elemento di transizione tra le due (Scandone 1963 b).

Di estrema complessità è poi la questione dei vari termini flyscioidi che affiorano sui massicci carbonatici e nella fossa lucana.

Per taluni aspetti risulta confermata l'ipotesi di Scarsella (1957); per altri condividiamo le idee alloctoniste di Selli (1962).

Tuttavia riteniamo che si sia oggi ancora lontani da una completa comprensione dei problemi del flysch nell'Appennino meridionale.

I terreni flyscioidi della valle del Cavolo

Nella valle del Rio Cavolo e nella regione immediatamente ad est di essa affiorano i seguenti terreni flyscioidi:

1) Alternanza di argilliti brune o nerastre e di calcilutiti marnose e marnoso-silicee grige, con rari strati di calcareniti a matrice argilloso-siltosa con scarso cemento calcareo. Questa formazione corrisponde al « flysch galestrino » e fa parte della serie calcareo-silico-marnosa. Affiora tra la Pietra Ferrata e Tempa Forcella.

2) Alternanza di argille, arenarie più o meno calcaree, siltiti, brecciole calcaree e calcareniti povere o prive di matrice, a cemento spatico. Le brecciole e le calcareniti, ricchissime di macroforaminiferi, sono molto frequenti. L'età di questo flysch, che ha giacitura spesso disordinata, è miocenica, probabilmente aquitaniano-langhiana. Parte dei foraminiferi (Nummuliti, Alveoline) è affetta da rimaneggiamenti

extraformazionali; parte (Lepidocicline, Miogypsine) da rimaneggiamenti intraformazionali (usura e disposizione orientata dei gusci ad opera di correnti). Altre volte le Miogypsine non mostrano traccia alcuna di rimaneggiamento. Questa formazione affiora a Tempa lo Broccoleto, Bosco Petazzi, Fontana di Maggio.

Da osservazioni di carattere regionale riteniamo che questo flysch si sia originariamente sedimentato, con caratteri pressocchè uniformi, sui massicci calcarei silentino-lucani e nord-calabresi, sul massiccio del M. Bulgheria e sui margini della fossa del Cilento nella quale addirittura potrebbe costituire la base degli altri terreni in facies di flysch. Successivamente è stato quasi ovunque interessato da fenomeni di scivolamento gravitativo e solo in poche località (ad es. M. Bulgheria, monti di Sapri, Cilento), che descriveremo in altro lavoro, sono conservati i rapporti stratigrafici col substrato calcareo miocenico.

3) Alternanza di arenarie e calcareniti in strati sottili e di argille siltose verdi e rosse. Affiorano nel fondovalle 1,5 km a sud della sorgente Capocavolo. I lavati sinora effettuati sono risultati sterili.

4) Arenarie in strati e banchi con sottili intercalazioni argillososiltose grige. Sono frequenti numerose strutture fisiche sia interne (sedimentazione gradata, fogliettatura) che esterne (calchi di docce di erosione, calchi di solchi di trascinamento). Non abbiamo trovato fossili. Queste arenarie sono visibili cinquecento metri a nord dei terreni 3).

5) Flysch con Inocerami. Costituisce una fascia larga in media 1 km sul versante sinistro della valle del Cavolo, dal vallone l'Abete sino all'Acqua di Tasso. Si presentano in successione dal basso verso l'alto.

a) arenarie fini e grossolane grige e bruno-giallastre, in strati e banchi, brecciole con ciottoli angolosi cristallini. con intercalazioni di argille e argille siltose grige. Sulle facce superiori degli strati arenacei sono frequenti frustoli carboniosi.

Nella parte alta delle arenarie abbiamo rinvenuto un'impronta di Inoceramo.

Gradatamente si passa ad una

b) alternanza di arenarie e siltiti micacee e di argille grigio scure. Sono presenti anche brecciole con ciottoli cristallini e calcari silicei verdastri. Subordinatamente compaiono straterelli o lenti di argille siltose e marne rosse. Abbiamo inoltre rinvenuto inclusi calcarei delle dimensioni di alcuni decimetri cubici, di provenienza estranea,

ricchi di coralli individuali, nonchè un blocco di calcare delle dimensioni di cinquanta centimetri per trenta circa, contenente numerosi frammenti di Inocerami e Globotruncane. Non avendo ritrovato questo materiale in posto, non sappiamo se si tratta di un incluso come il calcare con coralli o piuttosto di un livello regolarmente sedimentato nel complesso in questione.

Superiormente si passa, bruscamente, ad una

c) alternanza di brecciole, marne, argille, arenarie e calcareniti. La brusca riduzione del materiale argilloso, l'incremento sensibile del materiale calcareo e il colore giallastro caratterizzano questa parte di serie in cui non abbiamo rinvenuto fossili.

La potenza totale apprezzata si aggira sui centocinquanta metri.

Il flysch con Inocerami succintamente descritto presenta tutti i caratteri di una turbidite e cioè sedimentazione gradata con abbondanza di matrice argilloso-siltosa unitamente a strutture sedimentarie quali fogliettatura, fogliettatura incrociata, fogliettatura convoluta, calchi di docce di erosione, calchi di solchi di trascinamento.

Sono presenti, oltre ad *Helmintoidea*, frequentissime nella porzione *b*) della serie, numerosi altri tipi di piste di organismi limivori sulle facce superiori degli strati e i loro calchi sulle facce inferiori.

6) Calcilutiti biancastre, dure, a frattura concoide e, subordinatamente, calcareniti e brecciole, con interstrati o alternanze di argille siltose biancastre e grigio chiare. Le calcareniti sono ricchissime di Globigerinidi. L'età è presumibilmente miocenica. Questo flysch, fuori dell'area in questione, è stato da uno di noi (Sgrosso) riscontrato in posizione tettonica sopra altri sedimenti flyscioidi nei dintorni di Calvello, dove ha fornito microfauna planctonica miocena. Nella valle del Cavolo è rappresentato da piccole placche in posizione tettonica sul flysch con Inocerami, in contrada Prali.

7) Arenarie a grana fine e grossolana, sottilmente stratificate, con rari livelli marnoso-argillosi grigio-chiari, passanti verso l'alto ad arenarie più grossolane con frequenti sottili intercalazioni argillose. Nella parte più alta di queste arenarie compaiono banchi (lentiformi?) di conglomerati a matrice arenacea con ciottoli prevalentemente quarzosi e filladici, subordinatamente calcarei.

Nelle arenarie, al Vallone della Fornace, Migliorini (1943) segnala un affioramento di roccia basica. Si tratta di un filone-strato del quale è perfettamente visibile il contatto con la roccia arenacea incassante, la quale presenta a tetto e a letto un leggiero metamorfismo. Tutt'intorno affiorano estesamente massi angolosi, mai sferoidali, di

granito che possono raggiungere e superare le dimensioni di dieci metri cubi.

La giacitura di questi graniti non è ancora chiarita.

Presso il filone basico, inoltre, affiorano ammassi di brecce poligeniche, non stratificate, con elementi anche della stessa roccia basica oltre che di graniti, porfidi granitici, filladi, arenarie, diaspri e calcari. Sembrerebbe trattarsi di materiale franato per accidenti sinsedimentari, ma le pessime condizioni di esposizione dell'affioramento non consentono osservazioni di dettaglio. In queste brecce abbiamo trovato macrofossili (Brachiopodi in perfetto stato di conservazione) ed altri organismi che sono in corso di studio.

8) Terreni caotici. Si tratta, più che di « argille scagliose » s. str., di elementi dei terreni precedetemente descritti, caoticizzati e minutamente commisti.

Vi sono incluse anche placche rigide costituite da pacchi di strati di diaspri rosso fegato e verdi, ricchissimi di Radiolari.

Altre segnalazioni di inocerami nell'appennino meridionale e possibili correlazioni

Segnalazioni di flysch con Inocerami nell'Appennino meridionale sono molto scarse.

La prima è dovuta a Capellini (1869) il quale presso Ariano Irpino trovò in una formazione argilloso-arenacea (« argille scagliose ») un frammento di Inoceramo.

Altri Inocerami sono segnalati da Zuber (1939) nei dintorni di S. Angelo dei Lombardi, presso Calabritto e a nord di Andretta.

Recentemente Selli (1962) cita Inocerami nella formazione di M.te S. Arcangelo.

Non conosciamo direttamente i terreni di M.te S. Arcangelo, ma dalla descrizione che ne danno Annoscia e Mantovani (1957) non ci sembra vi sia corrispondenza litostratigrafica con la formazione ad Inocerami oggetto di questa nota. Viceversa la corrispondenza è molto marcata con i terreni descritti da Capellini e da Zuber, per cui ci sembra possibile operare una correlazione.

Esistono inoltre, nell'Appennino meridionale, numerosi altri lembi di flysch in cui non sono stati trovati fossili ma che corrispondono perfettamente, per litofacies, a quelli con Inocerami della Valle del Cavolo. Essi affiorano, tra l'altro, presso Salerno a sud di M. Stella;

tra Eboli e Contursi; presso Vietri di Potenza, Picerno, Calvello; nel Bacino del Noce tra Lagonegro, Rivello e Lauria; tra Maratea e Trecchina.

Su questi affioramenti abbiamo ricerche tuttora in corso.

Conclusioni

Tornando alla valle del Cavolo possiamo concludere che la formazione 1) (« flysch galestrino ») fa parte della serie calcareo-silico-marnosa; la formazione 2) (flysch dei massicci calcarei) è legata alla serie carbonatica; gli altri terreni possono far parte di un'unica serie smembrata e in parte caoticizzata, oppure possono rappresentare placche del tutto indipendenti l'una dall'altra. Non abbiamo ancora elementi per chiarire il problema anche perchè gli unici terreni dei quali conosciamo per ora l'età sono quelli con Inocerami.

La giacitura e le caratteristiche sedimentologiche e petrografiche di questi ultimi permettono alcune considerazioni di un certo interesse. Essi si trovano in una zona dove vengono a contatto tettonico serie carbonatica e serie calcareo-silico-marnosa.

Nella serie carbonatica il Cretacico superiore è rappresentato da calcari a Rudiste, di ambiente, quindi, neritico, con caratteristiche di accumulo biostromale. Nel Senonano superiore si verifica una generale tendenza all'emersione.

Al margine orientale dei massicci calcarei dell'alta Valle dell'Agri, ove è possibile riconoscere indizi di una transizione tra serie carbonatica s. str. e serie calcareo-silico-marnosa. il Cretacico superiore è rappresentato da calciruditi con Rudiste erose e da calcareniti bianche a cemento spatico con frammenti di Rudiste e con *Orbitoides*, *Siderolites*, *Globotruncana*. I litoclasti ed i frammenti di Rudiste provengono da ovest, dall'abbattimento dei massicci calcarei in via di emersione (Scandone 1963 b). La zona in questione rappresenta quindi, nel Cretacico superiore, un ambiente di « fore reef » non molto profondo.

Nella serie calcareo-silico-marnosa, infine, il Cretacico superiore è rappresentato da marne e calcari marnosi con *Globotruncana* e da calcareniti bianche a cemento spatico con frammenti di Rudiste e con *Orbitoides*, *Siderolites*, *Globotruncana*. La sedimentazione è simile a quella della zona precedente, con caratteristiche di mare più aperto nelle litofacies.

Nel flysch con Inocerami, viceversa, riscontriamo caratteri di accumulo in ambiente profondo, con risedimentazione ad opera di nuvole di torbida. Il materiale clastico che costituisce questi sedimenti è formato essenzialmente da quarzo, feldspato, mica e frammenti talora grossolani di rocce cristalline e metamorfiche. La sorgente di questi materiale non poteva certo essere nè la piattaforma carbonatica, nè il suo margine orientale, nè il suo margine occidentale (M. Bulgheria) (Scandone, Sgrosso e Bruno 1963). L'originario bacino di sedimentazione del flysch con Inocerami doveva trovarsi. quindi, ad ovest del M. Bulgheria nell'attuale area tirrenica, e la sorgente dei materiali che lo compongono deve ricercarsi in un massiccio cristallino. La sua attuale giacitura è il risultato di grandi traslazioni per scivolamento gravitativo.

Il flysch con Inocerami è da considerare telealloctono nel senso indicato da Selli (1962).

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università. Novembre 1964.

RIASSUNTO

Viene segnalato un flysch cretacico con Inocerami nella valle del Cavolo presso Tramutola (Lucania). Lo studio dei rapporti di giacitura con le formazioni affioranti nella regione e l'esame dei caratteri petrografici e sedimentologici fanno ritenere questo flysch alloctono.

SUMMARY

It has been noted a cretaceous flysch in the Cavolo valley, near Tramutola (Lucania). This flysch is supposed allochthonous for petrographic and sedimentologic features and for clean contacts with outeropping formations in the considered area.

BIBLIOGRAFIA

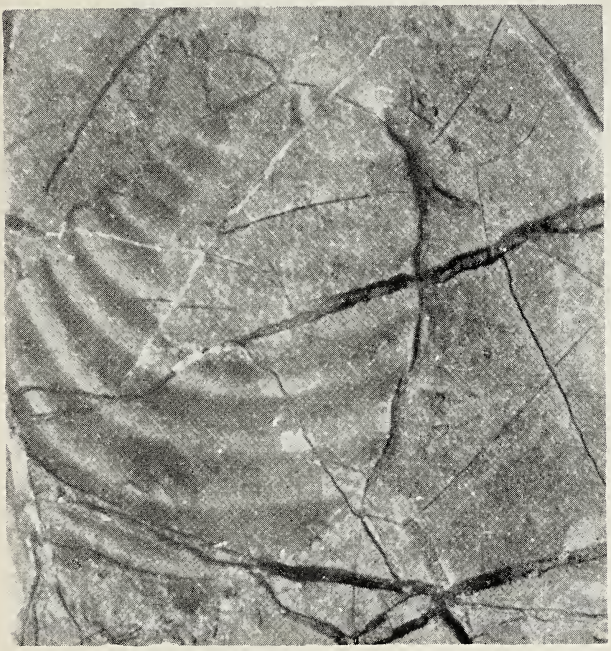
Anelli M. - 1938 - *Sulla presenza di falde di ricoprimento nell'Italia meridionale.* Atti Soc. Natur. e Mat. di Modena, **69**, pp. 15, fig. 1. Modena.

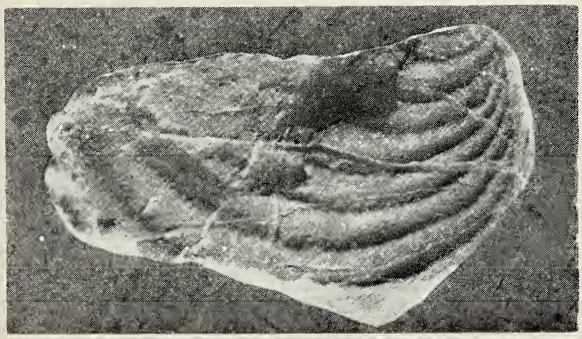
Annoscia E. e Mantovani M. P. - 1957- *Fossili maestrichtiani del flysch della valle del Sinni.* Boll. Soc. Geol. Ital., **76**, n. 1, pp. 28-35, figg. 7. Roma.

Baldacci L. e Viola C. - 1894 - *Sull'estensione del Trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell'Appennino meridionale.* Boll. Com. Geol. d'It., **25**, n. 4, pp. 372-390. Roma.

Bonarelli G. - 1932 - *Possibilità petrolifere di Tramutola in Basilicata.* Giorn. di *Geol.*, s. 2ª, 7, pp. 25-46, tavv. 2. Bologna.

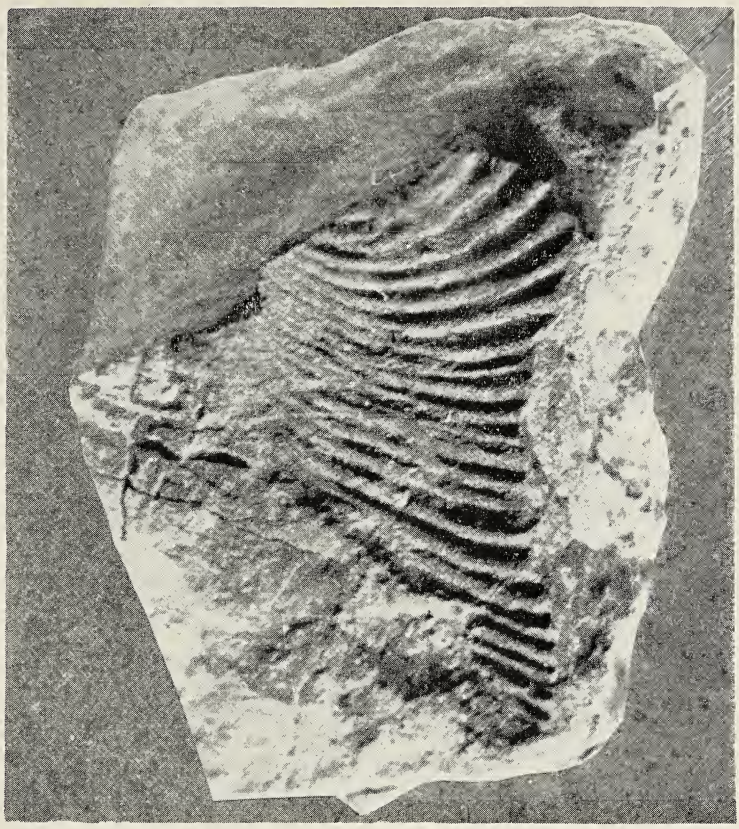
Capellini C. - 1869 - *Cenni geologici sulle valli dell'Ufita del Calore e del Cervaro.* Mem. Acc. Sc. Ist. di Bologna, s. 2ª, **9**, pp. 23, tav. 1. Bologna.

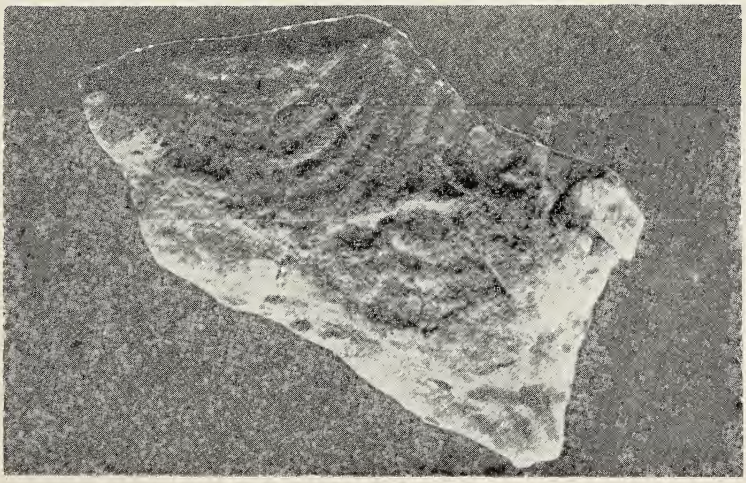




TAVOLE I e II

Impronte di Inocerami nel flysch della valle del Cavolo. (Grandezza naturale).





CREMA C. - 1902 - *Il petrolio nel territorio di Tramutola (Potenza).* Boll. Soc. Geol. Ital., **21**, n. 1, pp. XXXVI-XXXVIII. Roma.

— 1925 - *Esistono carreggiamenti nei dintorni di Tramutola in Basilicata?* Boll. R. Uff. Geol. d't., **50**, n. 5, pp. 1-7. Roma.

— 1926 - *Giacimenti della Basilicata* in *Studi geologici per la ricerca del petrolio in Italia.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **20**, pp. 191-209, fig. 1, tavv. 2. Roma.

DE LORENZO G. - 1896 - *Studi di geologia nell'Appennino meridionale.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **8**, n. 7, pp. 1-128, figg. 12. Napoli.

GALDI B. - 1918 - *Ricerche scientifiche e pratiche sui petroli dell'Italia meridionale.* Atti Istit. di Incor., s. 6ª, **70**, pp. 87-238, tavv. 4. Napoli.

GRZYBOWSKI J. - 1921 - *Contributo agli studi sulla struttura geologica dell'Italia meridionale.* Boll. Soc. Geol. Ital., **40**, pp. 85-97, figg. 2. Roma.

LAZZARI A. - 1959 - *Le condizioni geo-petrolifere dell'Italia meridionale.* Boll. Soc. dei Natur., **68**, pp. 73-89. Napoli.

LEONARDI P. - 1949 - *Notizie geologiche sul territorio di Tramutola in Basilicata.* Atti Acc. Pontan., n. s., **2**, pp. 323-331, tavv. 3. Napoli.

MIGLIORINI C. I. - 1943 - *Affioramento di roccia eruttiva basica nel bacino dell'alto Agri.* Boll. Soc. Geol. Ital., **62**, pp. XXXI-XXXII. Roma.

PORRO C. - 1926 - *Abruzzi, Marche, Campania, Basilicata* in *Studi geologici per la ricerca del petrolio in Italia.* Mem. Descritt. della Carta Geol. d'It., **20**, pp. 211-268, figg. 5. Roma.

RICCHETTI G. - 1961 - *Geologia del nucleo mesozoico di Pignola e Abriola.* Boll. Soc. Geol. Ital., **80**, n. 3, pp. 247-267, figg. 10, tavv. 2. Roma.

SCANDONE P. - 1961 - *Nuove vedute sulla geologia dei dintorni di Lagonegro.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, **28**, pp. 436-444, fig. 1, tavv. 2. Napoli.

— 1963 - *Marnoscisti ad Halobia in Lucania.* Boll. Soc. dei Natur., **72**, pp. 207-212, tav. 1. Napoli.

— 1963 - *Trasgressioni mesozoiche e terziarie nell'alta valle dell'Agri tra Paterno e Marsico Nuovo (Potenza).* Boll. Soc. dei Natur., **72**, pp. 125-131. Napoli.

SCANDONE P., SCROSSO I. e BRUNO F. - 1962 - *Appunti di geologia sul Monte Bulgheria (Salerno).* Boll. Soc. dei Natur., **72**, pp. 19-27. Napoli.

SCARSELLA F. - 1957 - *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il flysch nell'Appennino centro-meridionale.* Boll. Soc. Geol. Ital., **72**, n. 3, pp. 115-126. Roma.

SELLI R. - 1962 - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale.* Mem. Soc. Geol. Ital., **3** (Convegno su « Il Paleogene in Italia »), pp. 737-789, fig. 1, tav. 1. Pavia.

ZUBER P. - 1939 - *Nota preliminare sulla presenza del flysch cretaceo in Irpinia.* Boll. Soc. Geol. Ital., **58**, pp. 429-432. Roma.

Osservazioni su alcuni affioramenti miocenici nel Casertano (*)

Nota del socio A. VALLARIO

(Tornata del 27 novembre 1964)

I. Premessa

A nord ed a nord-ovest di Caserta, margini orientale ed occidentale del gruppo del Monte Maggiore, sono state effettuate ricerche su alcuni affioramenti di Miocene autoctono.

La zona presa in esame rientra nell'area della trasgressione miocenica dell'Italia meridionale (Selli 1957 [13]) e gli affioramenti considerati in questo lavoro ne rappresentano la parte basale.

Di recente sono stati effettuati studi stratigrafici e paleontologici sugli affioramenti miocenici del Casertano (Ogniben 1957]7], 1958 [8] e [9]) che hanno condotto alla distinzione, nel Miocene autoctono, di tre formazioni caratteristiche oltre che nel Casertano anche, sebbene parzialmente, nel Molise e nel Sannio (Selli 1957 [13] e D'Argenio 1961 [1]).

Dalla base della trasgressione verso l'alto, le formazioni del Miocene autoctono del Casertano vengono così distinte da Ogniben [7]: *Formazione di Mastroianni*, *Formazione di Montagnella* e *Formazione di Moleta*.

La serie autoctona del Miocene trasgredisce, quasi ovunque, in concordanza di stratificazione sul calcare del Cretacico superiore.

A questa serie segue, nel Casertano, la formazione delle *Arenarie di Caiazzo* (Ogniben 1957 [7]) di età più antica dei terreni sui quali poggia e quindi tettonicamente sovrapposta alla *Formazione di Moleta*.

La base della trasgressione, nell'area considerata, è dell'Elveziano e la serie autoctona va dall'Elveziano al Tortoniano.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'area presa in esame rientra nelle tavolette dell'I.G.M.: Caiazzo (172-I-SE), Formicola (172-I-SO), Pignataro Maggiore (172-IV-SE) e Carinola (172-IV-SO).

Gli affioramenti di Miocene autoctono oggetto di questo studio sono (Fig. 1):

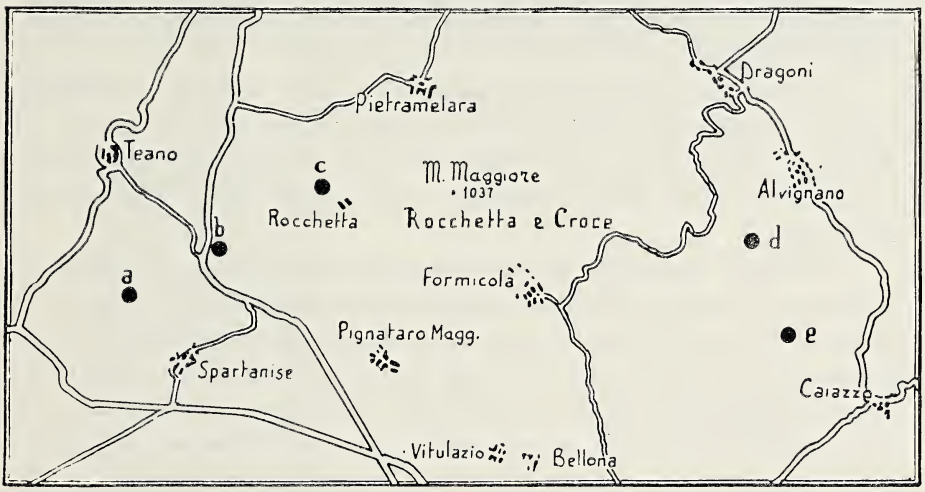


Fig. 1.

a) Monte Maro e Monte S. Costanza
a NO dell'abitato di Sparanise (Carinola 172-IV-SO e Pignataro Maggiore 172-IV-SE);

b) Taverna Torricelle
al km. 183,3 della S.S. n. 6 - Via Casillina (Pignataro Maggiore 172-IV-SE);

c) Rocchetta e Croce
a NO dell'abitato in prossimità di Monte Vetrine (Pignataro Maggiore 172-IV-SE);

d) Vallone di Maiorano
a SE dell'abitato di Maiorano di Monte (Formicola 172-I-SO e Caiazzo 172-I-SE);

e) Monte Grande
a NO dell'abitato di Caiazzo (Caiazzo 172-I-SE).

In questo lavoro vengono esaminati nei particolari e precisati i rapporti di giacitura tra le formazioni del Miocene autoctono del Casertano.

II. IL SUBSTRATO MESOZOICO

La serie calcareo-dolomitica mesozoica, di facies neritica, che costituisce il substrato delle formazioni terziarie, va dall'Infralias al Cretacico superiore con una lacuna, all'altezza del Cretacico medio, che comprende la parte alta dell'Albiano ed il Cenomaniano (D'Argenio 1963 [2]).

La serie mesozoica del Casertano è stata oggetto di recenti studi di stratigrafia e di tettonica, ai quali si rimanda per notizie di dettaglio (D'Argenio e Pescatore 1963 [4] e 1964 [5], Pescatore e Vallario 1963 [10], Sartoni e Colalongo 1964 [11], Ietto 1964 [6]).

Nell'area esaminata la serie miocenica trasgredisce ovunque su termini del Cretacico superiore rappresentato da calcilutiti e calcari organogeni con qualche alternanza calcareo-dolomitica alla base, prevalentemente di colore bianco di rado bruno-biancastri, con Rudiste, a volte localizzate in livelli; verso l'alto scompaiono le intercalazioni calcareo-dolomitiche; si notano anche rare intercalazioni di banchi calcarenitici e conglomeratici. Gli strati hanno spessore variabile da 40 fino ad 80-100 cm. e sono sempre ben evidenti.

I macrofossili, a volte molto abbondanti, sono rappresentati da *Radiolitinae*, *Sauvagesinae*, *Hippuritidae* e gasteropodi di tipo turricolato.

I microfossili, significativi per la datazione della biozona sono: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Pseudocrisalidina* cf. *conica* Henson, *Lituonella saticulana* Sartoni e Colalongo, *Accordiella conica* Farinacci, *Cisalveolina fallax* Reichel, *Cuneolina pavonia parva* Henson, *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Aeolisaccus kotori* Radoicic e « Rotaline ».

Questa associazione microfaunistica, sempre riscontrata nel substrato cretacico su cui trasgrediscono le formazioni mioceniche, è caratteristica della *Cenozona a Cuneolina pavonia parva e Dicyclina schlumbergeri*, istituita da Sartoni e Crescenti [12] e di età compresa fra il Turoniano ed il Senoniano.

III. Descrizione degli affioramenti di miocene autoctono.

a) *Monte Maro e Monte S. Costanza.*

La base della trasgressione è segnata da un livello di breccia dello spessore è di circa 8-12 cm. ad elementi di calcare cretacico di dimensioni 1-2 cm. ed a cemento calcareo microcristallino di calore rosato e avana.

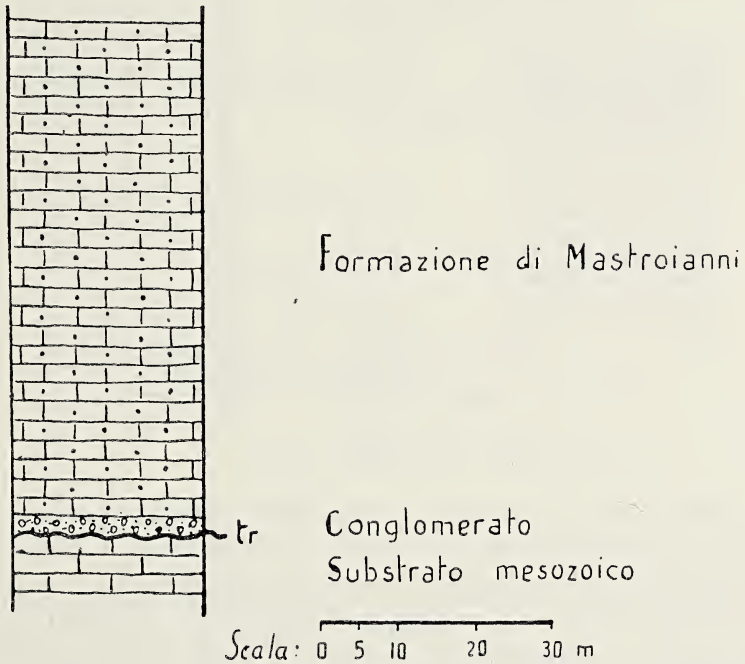


Fig. 2.

Si passa poi ad un calcare biancastro calcarenitico, con intercalazioni di calcari organogeni compatti (fig. 2).

I fossili sono rappresentati da Pectinidi, Ostreidi, Coralli, frammenti di Rudiste, Briozoi, Amphistegine e talora Dasicladacee.

Questo affioramento può identificarsi con la *Formazione di Mastroianni* istituita da Ogniben [7].

Il miocene trasgredisce in concordanza di stratificazione sul calcare sopracretacico; gli strati sono regolari ed hanno spessori variabili e lo spessore affiorante non supera i 60-70 metri.

b) *Taverna Torricelle.*

Anche qui le formazioni mioceniche sono in rapporto statigrafico trasgressivo sui calcari del substrato con una breccia dello spessore di 5-8 cm., costituita da pochi elementi calcarei bianchi, immersi in un cemento calcareo cristallino di colore bruno-rosato.

Si passa poi ad una calcarenite con rari Pectinidi ed Ostreidi e frequenti Litotamni e Briozoi. Gli strati hanno spessore variabile da 20 a 40 cm. e la formazione affiora per una potenza di 10-12 metri (*Formazione di Mastroianni*).

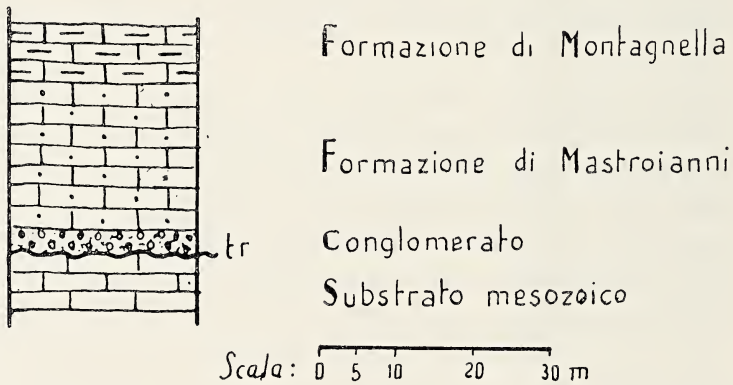


Fig. 3.

Dalle calcareniti si passa rapidamente a calcari marnosi e marne calcaree, di colore verdastro e grigio; la microfauna è rappresentata da Orbuline; Globigerine, Globoquadrine e Globorotalie; questo complesso rappresenta la *Formazione di Montagnella* (Ogniben [7]). La formazione è sottilmente stratificata ed è potente 2-3 metri (fig. 3).

Tra la *Formazione di Mastroianni* e la *Formazione di Montagnella* vi è continuità di sedimentazione.

c) *Rocchetta e Croce.*

La base della trasgressione è rappresentata in quest'affioramento, da un livello conglomeratico con elementi ben arrotondati di dimensioni variabili fra 2 e 4 cm. Lo spessore di tale livello varia da un minimo di 8-12 cm. ad un massimo di 25-30 cm.; il cemento calcareo è microcristallino e leggermente marnoso, di colore giallastro e rosato.

Segue la *Formazione di Mastroianni* con calcareniti e calcari organogeni ricchi di Pectinidi, Ostreidi, Briozoi e Litotamni; sono calcari

bianchi, a volte compatti, ben stratificati. Lo spessore di questa formazione varia da 18 a 25 metri.

Bruscamente si passa poi ai calcari marnosi e marne con Orbuline e Globigerine della *Formazione di Montagnella*. Gli strati variano da 10 a 15 cm. di spessore e la formazione è potente circa 8 metri.

Dal *Calcare di Montagnella* si passa a marne arenacee e marne calcaree intercalate a strati marnosi e argillosi; il passaggio è anche

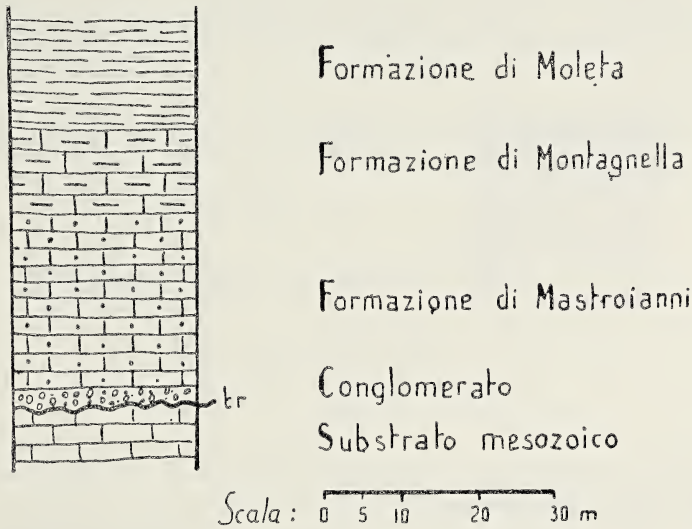


Fig. 4.

qui rapido ed in concordanza di stratificazione. Questa formazione costituisce il *Flysch di Moleta* (Ogniben [7]).

L'affioramento, ora descritto mette in evidenza i passaggi stratigrafici fra le tre formazioni del Miocene autoctono (fig. 4).

d) *Vallone di Maiorano.*

Nel Vallone di Maiorano, poco ad est di Monte Cardillo, la base della trasgressione miocenica è segnata da una breccia costituita di piccoli elementi di calcare bianco cretacico, immersi in un cemento calcareo cristallino di colore avana e rosato.

Questo livello ha spessore molto variabile e nel Vallone di Maiorano oscilla da un minimo di 10-15 cm. fino a 70-90 cm., formando, a luoghi, un vero e proprio banco conglomeratico. La stessa breccia con

spessore di 20-30 cm. è stata osservata a Monte Cardillo e, poco a sud, a Morrone S. Nicola.

Nel Vallone di Maiorano, in particolare, alla breccia seguono le marne arenacee e le marne calcaree intercalate ad arenarie, costituenti la formazione del *Flysch di Moleta* (fig. 5).

La superficie di contatto tra la breccia di base e il *Flysch di Moleta* è la faccia superiore dello strato conglomeratico. Essa è concordante con le arenarie e le marne arenacee della *Formazione di Moleta*. Gli strati sono fortemente inclinati, circa 50°. Su tale superficie di contatto sono ben visibili impronte d'onde interferenti, la cui

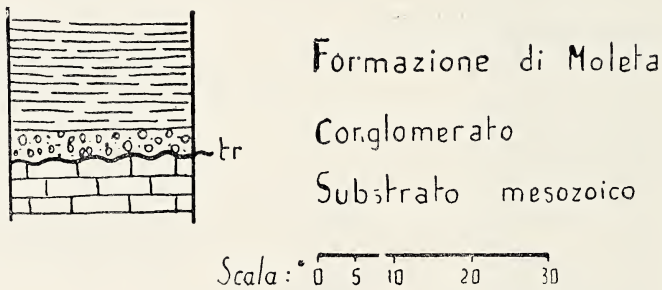


Fig. 5.

presenza fa escludere un eventuale fenomeno di scivolamento che le avrebbe distrutte o alterate.

Le marne, direttamente a contatto con le brecce calcaree, presentano una certa scagliosità che certo non può rappresentare una prova valida per l'interpretazione tettonica del contatto.

In definitiva, la concordanza di statificazione e la presenza di impronte d'onda ben conservate, sono elementi validi per interpretare come stratigrafico il contatto fra la breccia, base della trasgressione, ed il *Flysch di Moleta*.

e) *Monte Grande.*

Il Miocene autoctono, anche in quest'affioramento, presenta alla base una breccia a piccoli elementi di calcare con abbondante cemento calcareo cristallino di colore rosato e giallastro. Lo spessore varia da 5 a 15 cm.

In concordanza seguono le calcareniti con Pectinidi, Ostreidi, Litotamni e Briozoi, che affiorano per oltre 30 metri fino alla cima di Monte Grande (*Formazione di Mastroianni*) (fig. 6).

IV. Conclusioni

Gli affioramenti di Miocene autoctono del Casertano hanno come caratteristica comune la presenza, alla base, di un livello conglomeratico.

Questo si presenta come una breccia e come una puddinga e varia di spessore da un minimo di 5-8 cm. ad un massimo di 70-90.

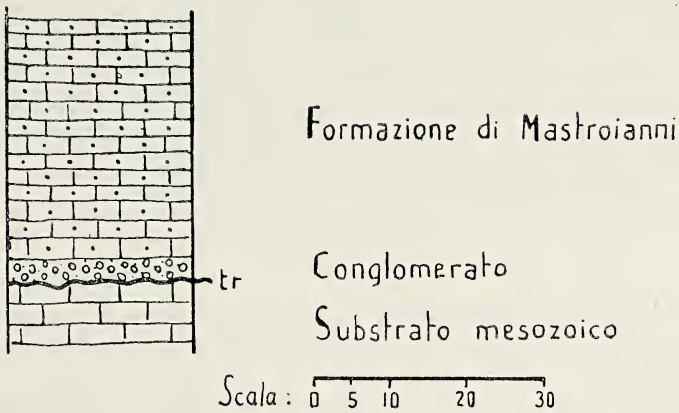


Fig. 6.

Il cemento è quasi sempre calcareo microcristallino e gli elementi sono costituiti da calcare cretacico.

Al livello conglomeratico segue la *Formazione di Mastroianni* costituita da calcareniti e calcari organogeni con Pectinidi, Ostreidi, Briozoi e Litotamni.

Sempre in continuità di sedimentazione si passa, con netto distacco, a marne calcaree di colore grigio con Orbuline e Globigerine, *Formazione di Montagnella.*

La serie del Miocene autoctono termina con marne argillose intercalate da arenarie ed argille che costituiscono la *Formazione di Moleta.*

Gli spessori di queste formazioni sono molto variabili, specialmente il Mastroianni ed il Montagnella, hanno andamento lenticolare e non è possibile parlare di spessori assoluti.

Sia il Mastroianni che il Montagnella possono mancare e si ha il passaggio stratigrafico tra la breccia, base della trasgresisone, ed il *Flysch di Moleta,* come è stato descritto nel Vallone di Maiorano.

L'ambiente di sedimentazione della serie miocenica, dapprima littoraneo neritico, di piccola profondità, si approfondisce fino ad un

mare batiale aperto con frequenti apporti di correnti di torbida (Ogniben 1957 [7] e Selli 1957 [13]).

Istituto di Geologia dell'Università di Napoli.

RIASSUNTO

Nel Casertano affiora una serie miocenica trasgressiva sui calcari del Cretacico sup. che alla base presenta un livello conglomeratico di spessore variabile e di colore rosato e bruno.

Seguono calcareniti organogene (*Formazione di Mastroianni*) e poi marne calcaree (*Formazione di Montagnella*). La serie termina con argille marnose intercalate a strati arenacei ed argillosi (*Formazione di Moleta*).

Le formazioni di Mastroianni e di Montagnella hanno spessori variabili e possono addirittura mancare, come appunto è testimoniato dal passaggio stratigrafico tra la breccia, base della trasgressione, e la *Formazione di Moleta*.

L'ambiente di sedimentazione varia da littorale a batiale.

SUMMARY

Miocenic terrains, unconformable on the Upper Cretaceous limestones, outcrop near Caserta. At the base there are conglomerates, variable in thickness, rose coloured and brown.

Passing up organic calcarenites (Mastroianni Formation) and marls (Montagnella Formation) follow. On the top, at last, there are marly clays with alternating beds of sandstones and shales (Moleta Formation).

The Mastroianni and Montagnella Formations have variable thicknesses and at places, can grade laterally to Moleta Formation, as is proved by some outcrops of basal conglomerates that are directly overlained by Moleta Formation.

The envirenment of sedimentation ranges from littoral, basal conglomeratic, to bathyal, Moleta Formation.

BIBLIOGRAFIA

[1] D'Argenio B. - 1961 - *Sul Miocene autoctono del Monte Camposauro (gruppo del Taburno-Benevento).* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **70**, pp. 77-79, Napoli.

[2] D'Argenio B. - 1963 - *Una trasgressione del Cretacico superiore nell'Appennino campano.* Mem. Soc. Geol. It., **4**, pp. 52, ff. 10, tt. 8, Bologna.

[3] D'Argenio B. - 1964 - *I filoni sedimentari del Taburno-Camposauro (Appennino Campano).* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **72**, pp. 138-144, Napoli.

[4] D'Argenio B. e Pescatore T. - 1963 - *Stratigrafia del Mesozoico del gruppo del Monte Maggiore (Caserta).* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **71**, pp. 55-60, t. 1, Napoli.

[5] D'Argenio B. e Pescatore T. - 1964 - *La tettonica del Gruppo del Monte Maggiore.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **72**, pp. 77-87, ff. 2, t. 1, Napoli.

[6] Ietto A. - 1964 - *Osservazioni stratigrafiche e tettoniche sul Cretaceo dei Monti di Caserta.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **72**, pp. 97-107, tt. 6, Napoli.

[7] Ogniben L. - 1957 - *Flysch miocenico autoctono e parautoctono ed argille scagliose alloctone nella zona di Caiazzo (Caserta).* Boll. Soc. Geol. It., **75**, fasc. 3°, pp. 169-179, ff. 3, Roma.

[8] Ogniben L. - 1958 - *Stratigrafia e microfaune del Terziario della Zona di Caiazzo (Caserta).* Riv. Ital. Paleont. Strat., **64**, N. 2, pp. 89-142, tab. 6, diagr. 3; N. 3, pp. 199-270, tt. VIII-XV, Milano.

[9] Ogniben L. - 1958 - *Melobesie basso-elveziane di Caiazzo (Caserta).* Paleont. Ital., **53** (n. ser. **23**), pp. 49-73, tt. XXIII-XXVIII, Pisa.

[10] Pescatore T. e Vallario A. - 1963 - *La serie Mesozoica nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta).* Mem. Soc. Geol. It., **4**, pp. 11, tt. 5, Bologna.

[11] Sartoni S. e Colalongo M. L. - 1964 - *Sul Cretacico dei dintorni di Caiazzo (Caserta).* Mem. Soc. Geol. It., 4, Bologna.

[12] Sartoni S. e Crescenti U. - 1962 - *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale.* Gior. Geol., ser. 2ª, vol. XXIX (1960-61), pp. 162-302, 1 tab., tt. XI-LII, Bologna.

[13] Selli R. - 1957 - *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale.* Gior. Geol., ser. 2ª, vol. XXVI (1954-55), pp. 1-54, tt. 9, bibl., Bologna.

[14] Sgrosso I. - 1964 - *La trasgressione miocenica nel Matese centrale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **72**, pp. 150-153, tt. 2, Napoli.

La serie stratigrafica di Serra delle Macchietelle in relazione ad alcune caratteristiche della tettonica del Matese [1]

Nota del socio ITALO SGROSSO

(Tornata del 27 novembre 1964)

Premessa

Il Matese è noto da lungo tempo nella letteratura geologica; tuttavia soltanto in questi ultimi anni lavori di carattere generale o particolare hanno portato un reale contributo alle conoscenze stratigrafiche e tettoniche del massiccio e dei rapporti di questo con la vicina fossa Molisano-Sannitica (Scarsella-Manfredini 1955, 1956; Selli 1957, 1962; Sartoni-Crescenti 1959; Pescatore 1961, 1962, 1963, 1964; D'Argenio 1963 a, 1963 b, 1963 c; Catenacci - De Castro - Sgrosso 1963; Catenacci-Manfredini 1963; Ietto 1964; Sgrosso 1964 b) (2).

Da quanto risulta da alcuni di questi lavori è possibile riconoscere nel Matese due zone, in ciascuna delle quali i terreni cretacici presentano caratteristiche peculiari:

a) una zona sud-orientale (3), in cui la successione sedimentaria del Mesozoico superiore presenta una lacuna stratigrafica generalmente marcata da bauxiti (« piattaforma delle bauxiti » D'Argenio 1963) le quali poggiano su calcari con diceratidi dell'Aptiano-Albiano ed hanno a tetto calcari con Ippuriti del Turoniano-Senoniano.

---

(1) Questa nota si inquadra nei lavori di « rilevamento e aggiornamento della Carta Geologica d'Italia » eseguiti per conto del Servizio Geologico d'Italia con la direzione scientifica del prof. Francesco Scarsella ed è stampata con il contributo del C.N.R.

(2) Per una più completa bibliografia del Matese vedi Catenacci, De Castro e Sgrosso 1963.

(3) La linea che divide la zona nord-occidentale da quella sud orientale passa all'incirca per il Lago Matese con direzione SSO-NNE.

b) una zona nord-occidentale (zona priva di bauxiti, D'Argenio 1963), in cui il Cretacico superiore è rappresentato soprattutto da calcareniti bioclastitiche e calciruditi a cemento spatico di età Senoniano-Paleocenica (calcari « pseudosaccaroidi », Pescatore 1963). Questa formazione poggia trasgressiva, e pressocchè concordante, su un substrato la cui età varia dal Trias al Cretacico inferiore ed è man man più recente procedendo da nord-ovest verso sud-est. La trasgressione è talora marcata da sacche o da lenti di conglomerati a cemento marnoso e da marne ferroso-manganesifere.

La serie stratigrafica di Serra delle Macchietelle

Nella zona di M. Miletto (m. 2050) e di M. la Gallinola (m. 1923), benchè si raggiungano quote elevate e i versanti siano ripidi e privi di vegetazione, è molto difficile campionare serie ordinate e per il gran numero di faglie e per la mancanza di livelli guida che possano servire da correlazione; soltanto nelle vicinanze del lago Matese è stato possibile effettuare una fitta campionatura a Serra delle Macchietelle.

Serra delle Macchietelle è un rilievo allungato con una sella centrale che sorge nella piana del lago Matese (Tavoletta 161 II-NE-Roccamandolfi), alcune centinaia di metri ad ovest del lago stesso e si estende per circa due chilometri in direzione ONO-ESE.

Gli strati, ben appilati, immergono all'incirca verso ENE con una inclinazione media di 30°.

Il percorso, lungo cui è stata campionata la serie, inizia pochi metri al di sopra della casetta di quota 1072, alla base sud-occidentale del rilievo; prosegue poi, tagliando obliquamente il pendio, sino a cento metri ad est della cima più alta (q. 1202), dove si arresta a causa di una faglia che ribassa di alcune decine di metri gli strati. La campionatura riprende a quota 1100 circa, in corrispondenza della selletta centrale che divide in due il rilievo.

Il raccordo tra le due campionature è possibile per la presenza in entrambi del livello a *Cisalveolina fallax*.

La campionatura termina, infine, poco ad est della cima di quota 1150, ma nell'ultima parte del percorso alcune piccole faglie non permettono di calcolare con esattezza gli spessori affioranti.

La successione litobiostratigrafica osservata, che raggiunge lo spessore complessivo di circa cinquecentocinquanta metri, procedendo dall'alto verso il basso è la seguente:

1) calcareniti a grana fine bianche e avana con piccoli diceratidi e qualche gasteropodo;

2) calcari marnosi rossastri con grandi gusci di ostreidi e con frequenti intercalazioni di piccoli livelli conglomeratici a cemento roseo e verde;

3) calcareniti finemente detritiche e calciruditi nocciola a cemento rossastro con numerosi frammenti di Rudiste e con gasteropodi;

4) calcareniti biancastre con grosse radiolitidi e bioclastiti con frammenti calcarei neri a spigoli vivi;

5) calcari marnosi biancastri e rosati e calcareniti bioclastitiche a cemento spatico, che hanno intercalati numerosi livelli conglomeratici calcareo-marnosi verdastri e rossastri e calcilutiti avana talora con piccoli inclusi calcarei rossicci;

6) calcari rosati, talora listati con intercalati livelli conglomeratici (4) a cemento bauxitico (che in alcuni punti diventa prevalente) e calcari biancastri o avana con « fiamme » rosse, verdastre o grige e con sottili intercalazioni rosate, calcari oolitici e pseudoolitici; sono talora presenti livelli molti ricchi di gasteropodi, tra i quali abbondano gli acteonidi;

7) calciruditi finemente detritiche biancastre, nocciola o lievemente rosate, talora con « fiamme » rosse; conglomerati a cemento marnoso rosso o verdastro;

8) bioclastiti e calcareniti bioclastitiche con frammenti calcarei spigolosi neri, subordinatamente calciruditi. Abbondatissimi frammenti di gusci di Rudiste s. s.; raramente poi si trovano intercalati calcari nocciola con Ippuriti in normale posizione di crescita; nella parte alta affiorano intercalazioni di calcari rosati.

Lo studio delle microfacies presenti nell'intervallo di serie, di circa 100 metri di spessore, descritto fino al numero 4, ha messo in evidenza un'associazione costituita da: *Bacinella irregularis*, *Orbitolina* sp., Cuneoline di tipo primitivo, orbitolinidi, miliolidi, lituolidi, verneolinidi e codiacee.

L'intervallo di serie descritto al numero 5, di circa 80 metri di spessore, presenta una microfacies costituita nella parte media inferiore da: *Bacinella irregularis*, *Orbitolina* sp., *Barkerina* sp., miliolidi,

---

(4) Si è campionato con cura particolare a letto e a tetto di questi livelli conglomeratici e la microfacies riscontrata non indica nessuna brusca variazione di ambiente e di età. Gli elementi sono per lo più a spigoli vivi e presentano microfacies coeve; si tratterebbe quindi di conglomerati intraformazionali. Solo occasionalmente nella serie studiata si sono riscontrati nei sedimenti ciottoli di età più antica (Lias. Giura).

lituolidi, valvulinidi e codiacee; nella parte più alta da: *Bacinella irregularis*, *Cuneolina pavonia parva*, *Orbitolina* sp., miliolidi, valvulinidi e codiacee.

L'intervallo numero 6, dello spessore di circa 90 metri, è costituito da: *Cuneolina pavonia parva*, *Nezzazata* sp., prealveoline (*Sellialveolina Viallii?*), ophthalmididi, valvulinidi, miliolidi, lituolidi.

Nell'intervallo numero 7, dello spessore di circa 50 metri, sono presenti: *Cisalveolina fallax*, *Cuneolina pavonia parva*, *Aeolisaccus kotori*, *Nezzazata* sp., trochamminidi, miliolidi, valvulinidi.

Nella restante parte della serie, dello spessore di circa 250 metri, la microfacies è povera e piuttosto monotona per tutto l'intervallo. L'associazione tipica è la seguente: *Cuneolina pavonia parva*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Taumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Rotalina* sp., *Globotruncana?*, miliolidi, ophthalmididi, lituolidi, textularidi.

Sedimenti cretacici, con analoghe caratteristiche litostratigrafiche, affiorano in una fascia che si estende verso nord-est e comprende alcune alture a sud del M. Miletto e M. la Gallinola (5).

Serie del « Pianellone ».

Per ottenere dei termini di raffronto con la serie di Serra delle Macchietelle mi è parso opportuno effettuare una campionatura anche in località « Pianellone », all'estremità nord-orientale della tavoletta 161-II-SE-Piedimonte d'Alife, dove compare il livello della bauxite.

La campionatura è stata effettuata lungo il ripido versante che dalla sponda del lago (all'altezza della masseria della Cirio) porta all'insieme di doline che caratterizzano il « Pianellone », e precisamente da quota 1200 a quota 1450 circa.

È stata eseguita una fitta campionatura allo scopo di datare il letto e il tetto del livello bauxitico che affiora a quota 1250 circa. Dal tetto della bauxite in su la campionatura è stata effettuata molto più rada. Dal basso verso l'alto si distinguono:

1) calcari e calcareniti biancastre con molti diceratidi in livelli biostromali;

---

(5) I calcari che affiorano nella parte terminale di questa serie sono sottoposti nel vicino colle S. Michele ad un conglomerato di una decina di metri di potenza costituito da elementi dei calcari « pseudosaccaroidi ». Non mi è stato tuttavia possibile stabilire se questo conglomerato sia in regolare successione stratigrafica sui termini sottostanti o sia trasgressivo.

2) calcari biancastri e nocciola con pochi diceratidi; calcari di aspetto ceroide con frequenti « fiamme » rossastre e avana scuro;

3) livello della bauxite che riempie in maniera discontinua piccole sacche carsiche nei calcari a letto raggiungendo uno spessore massimo di 35 cm. e in alcuni riducendosi addirittura a sottili spalmature rossastre. La bauxite è di colore rosso, bruno e talora giallastro, frequentemente oolitica e pisolitica.

4) calcari biancastri privi di macrofauna talora ceroidi; calcareniti nocciola finemente detritiche con Rudiste e abbondanti Cisalveoline;

5) calcareniti e calcilutiti avana con rari livelli biostromali di Ippuriti e qualche intercalazione di calcare dolomitico microcristallino.

La microfacies riscontrata negli intervalli 1 e 2, a letto della bauxite, è costituita soprattutto da Cuneoline di tipo primitivo e orbitolinidi in associazione con miliolidi, verneolinidi, lituolidi, trochamminidi e codiacee; a tetto, nell'intervallo descritto al numero 4, per circa 15 metri di spessore, l'associazione è costituita da: *Cuneolina pavonia parva*, *Cisalveolina fallax*, *Dicyclina* sp., miliolidi, lituolidi, valvulinidi. Le microfacies della restante parte di serie presentano per 150 metri di potenza una monotona associazione: *Cuneolina pavonia parva*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Taumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Rotalina* sp., miliolidi, lituolidi, valvulinidi, ostracodi.

Sedimenti del Cretacico in facies analoga, con il livello della bauxite, affiorano estesamente nel Matese sud-orientale, nei rilievi del Casertano e nel Taburno-Camposauro (« piattaforma delle bauxiti », D'Argenio 1963).

Conclusioni

La serie del « Pianellone » e quella di Serra delle Macchietelle hanno in comune l'età dei primi campioni; infatti, sia il letto delle bauxiti nell'una, che la porzione inferiore nell'altra sono da attribuire all'Albiano inferiore per l'associazione microfaunistica (Cuneoline di tipo primitivo con abbondanti orbitolinidi).

Altro livello comune è quello a *Cisalveolina fallax*, il quale al « Pianellone » si trova pochi metri al di sopra della bauxite, mentre a Serra delle Macchietelle affiora a duecento metri circa al di sopra dei livelli con cuneoline e orbitolinidi.

Ciò significa che nel lasso di tempo in cui si formava la bauxite in ambiente continentale, in una zona contigua sommersa si sedimentavano circa duecento metri di calcari. Affiorano perciò, relativamente vicine, due serie cretaciche:

a) una (serie del « Pianellone »), nella quale è documentabile una lacuna stratigrafica marcata da depositi bauxitici, comprendente tutto il Cenomaniano e forse parte dell'Albiano e del Turoniano;

b) un'altra (serie di Serra delle Macchietelle), che presenta caratteristiche litologiche differenti, e nella quale sono riconoscibili i termini dell'Albiano (livello a Barkerina) e del Cenomaniano (livello a prealveoline), anche se non si può provare una continuità di sedimentazione.

Da un esame anche sommario dei caratteri petrografici riscontrati nelle due serie, appare chiaramente che in quella con la bauxite la sedimentazione avvenne in un ambiente di piattaforma (shelf) poco profondo e relativamente tranquillo; in quella di Serra delle Macchietelle invece la prevalenza di clasti calcarei, l'abbondanza di cemento spatico nelle calcareniti, la frequenza dei gusci frantumati o almeno usurati indicano un ambiente agitato con episodici apporti di materiale terrigeno da una vicina terra emersa (cemento marnoso argilloso rosso e verdastro nei conglomerati, e « fiamme » rosse nei calcari). La presenza di conglomerati intraformazionali prova inoltre condizioni del fondo molto instabili.

Nelle due serie si ritrovano testimonianze di una tettonica cretacica, che, dislocando variamente « blocchi » limitati da faglie, stabilisce differenti condizioni di sedimentazione anche in zone contigue. Nel Casertano si sono riscontrate situazioni analoghe (Scrosso 1964 a).

I terreni mesozoici che affiorano nel Matese sud-orientale presentano, a varie altezze stratigrafiche, dall'Infralias al Cretacico superiore, numerosi complessi-guida, che, con notevole uniformità di facies, si riconoscono in quasi tutto l'Appennino centro-meridionale di facies carbonatica (Catenacci-De Castro-Scrosso 1963) e rappresentano la normale sedimentazione sulla piattaforma neritica.

Anche il Miocene, che trasgredisce sul Cretacico superiore, non si discosta, come litofacies, dai sedimenti sottostanti. Questa persistenza di facies, che è stata già notata da altri Autori (Selli 1957, D'Argenio 1963 b), ci dimostra che sino a tutto l'Aquitaniano compreso l'ambiente di sedimentazione marina non è sostanzialmente variato nè dopo la lacuna stratigrafica medio-cretacica, nè dopo quella più ampia paleogenica.

Anche nei sedimenti mesozoici che affiorano nel Matese nord-occidentale possiamo riscontrare alcune caratteristiche particolari a partire dall'Infralias. Infatti, in questa zona la grande abbondanza di conglomerati (6) (spesso intraformazionali) presenti a varie altezze stratigrafiche (Ietto 1964), la mancanza o per lo meno l'esiguità di quelle tipiche facies che affiorano così estesamente altrove e rappresentano la normale sedimentazione neritica, ed infine la presenza di frequenti e brusche eteropie di facies, laterali e verticali, fanno ritenere che la sedimentazione sia avvenuta su di un fondo poco stabile tettonicamente (7).

Anche i sedimenti terziari in questa zona presentano una notevole persistenza di facies con i terreni sottostanti (8) e talora trasgrediscono con modalità del tutto particolari, come per esempio i conglomerati a cemento marnoso elveziani che si ritrovano nella parte centro-occidentale della tavoletta Roccamandolfi (Scrosso 1964 b).

Possiamo pertanto notare che nelle zone *a* e *b*, distinte nella premessa, non soltanto affiorano sedimenti cretacici in facies diversa, ma la gran parte dei terreni mesozoici sottostanti e, in parte, anche il terziario sovrastante, presentano con persistenza di facies caratteristiche deposizionali diverse tra loro.

In particolare i sedimenti che affiorano a Serra delle Macchietelle si inquadrano bene nella zona nord-occidentale per le caratteristiche petrografiche che dimostrano una notevole instabilità del fondo in cui si sono deposti.

Questa instabilità, iniziata nell'Infralias, è molto probabilmente da mettere in relazione con una fase tettonica che ha interessato gran parte dell'Appennino (Pescatore 1964); il perdurare nel tempo di condizioni poco stabili ed altre considerazioni di carattere regionale fanno ritenere che il Matese nord-occidentale rappresenti una zona marginale della piattaforma (Pescatore 1964).

---

(6) Il cemento di questi conglomerati è marnoso, verdastro o rosato e spesso si ritrova in sacche e in filoncelli anche in sedimenti non conglomeratici.

(7) In particolare le caratteristiche litologiche dei calcari « pseudocristallini » del Cretacico (calciruditi e bioclastiti a cemento spatico con ciottoli di tutte le sottostanti formazioni) e le peculiari modalità con cui questi sedimenti trasgrediscono su quasi tutti i terreni sottostanti non solo sovrapponendosi ad essi, ma anche per contatto laterale, ci fanno ritenere che la sedimentazione di questi sia avvenuta su di un fondo con morfologia molto accidentata.

(8) In alcune zone del Matese occidentale nella parte alta dei calcari « pseudocristallini » si ritrovano fossili terziari.

Per concludere, la linea isopica che divide attualmente sedimenti cretacici con caratteristiche litostratigrafiche diverse, separa anche zone che hanno subito diverse vicende paleogeografiche non solo nel Cretacico, ma anche nel Lias e nel Giura e in parte del Terziario.

Napoli - Istituto di Geologia dell'Università - Novembre 1964.

RIASSUNTO

Viene descritta una serie effettuata a Serra delle Macchietelle (Matese centrale).

I terreni affioranti sono compresi tra l'Albiano e il Senoniano probabilmente con continuità di sedimentazione.

A poca distanza affiora una serie cretacica con una lacuna stratigrafica in corrispondenza del Cenomaniano.

La vicinanza di due serie con differenti caratteristiche litologiche e stratigrafiche viene messa in relazione a fasi tettoniche iniziate nel Lias e persistenti sino al Miocene.

SUMMARY

A stratigraphical series carried out in « Serra delle Macchietelle » (Central Matese) is described.

Outeropping terrains are enclosed between the Albian and the Senon with much possibility of continuous sedimentation.

At a very short distance a Cretaceous series outerops with a stratigraphical hiatus at the same level as the Cenomanian.

The proximity of two series with different lithological and stratigraphical characteristics is related to tectonic phases which started during the Lias and continued until the Miocene.

BIBLIOGRAFIA

Catenacci E., De Castro P., Sgrosso I., *Complessi-guida del mesozoico calcareo-dolomitico nella zona orientale del Matese.* Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, Bologna 1963.

Catenacci E., Manfraedini M., *Osservazioni stratigrafiche sulla Civita di Pietraroia (Benevento).* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXXII, Roma 1963.

D'Argenio B., *Impronte di disseccamento (sun cracks) nelle bauxiti del Matese.* Boll. Soc. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXI, Napoli 1963.

— *Una trasgressione del Cretacico superiore nell'Appennino campano.* Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, Bologna 1963.

— *Linee isopiche e strutturali cretaciche persistenti nell'Appennino campano.* Rend. Acc. Sc. Fis. e mat., s. 4, 80, Napoli 1963.

Ietto A., *Osservazioni geologiche su alcune zone del Matese (Appennino campano).* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXII, Napoli 1964.

MANFREDINI M., *Osservazioni geologiche sul bordo interno della Depressione molisano-sannitica (Italia meridionale)*. Mem. Soc. Geol. Ital., vol. IV, Bologna 1963.

PESCATORE T., *Una serie stratigrafica nel flysch a sud-est del Matese (Sannio)*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXX, Roma 1961.

— *Ulteriori osservazioni sul flysch a sud-est del Matese*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXX, Roma 1962.

— *Confronto tra serie stratigrafiche a nord e a sud del Matese*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXI, Napoli 1963.

— *Rapporti tra depressione molisano-sannitica e Appennino calcareo*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXII, Napoli 1964.

SARTONI S., CRESCENTI U., *La zona a Palaedosycladus mediterraneus* (PIA) *nel Lias dell'Appennino meridionale*. Gio. di Geologia, s. II, vol. 27, Bologna 1959.

SCARSELLA F. e MANFREDINI M., *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del gruppo del Matese* (fogli 161 Isernia; 162 Campobasso; 172 Caserta; 173 Benevento). Boll. Serv. Geol. d'It., vol. LXXVI, Roma 1955.

— *Relazione conclusiva sul rilevamento geologico del Matese in rapporto con la progettata galleria dell'Acquedotto Campano*. Relazione per la Cassa per il Mezzogiorno, Roma 1956.

SELLI R., *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale*. Gio. di Geologia, ser. II, vol. XXVI, Bologna 1957.

— *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., vol. III, Pavia 1962.

SGROSSO I., *Il Paleocene nella zona di Pietravairano (Caserta). con alcune considerazioni sulla tettonica cretacica*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXII, Napoli 1964.

— *La trasgressione miocenica nel Matese centrale*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXXII, Napoli 1964.

Temporali a Napoli e provincia il 20 settembre 1962

Nota del socio ESTER ANDREOTTI MAJO

(Tornata del 27 novembre 1964)

Stato del tempo in Europa e sull'Italia. Situazione meteorica e sua evoluzione con formazione di trombe.

Il 19-20 settembre 1962, in corrispondenza della situazione atmosferica generale, una pertubazione si spostava dalla Spagna, e, passando per l'Italia Centrale, si dirigeva verso il Mediterraneo centrale. Essa era accompagnata a sud da masse di aria tropicale e a nord da masse di aria fredda, provenienti dall'Europa centrale. Il congiungimento di questi due fronti determinava una più grave pertubazione a carattere temporalesco che attraversava l'Italia centrale e meridionale.

In conseguenza di questa grave situazione il fronte freddo raggiungeva Napoli, le Puglie e la Calabria. La pertubazione si spostava poi verso il Mediterraneo occidentale.

Dalle ore dodici alle quindici del 20 settembre 1962 nell'intera provincia di Napoli si svilupparono violentissimi temporali; nubifragi a Napoli e paesi vicini, tromba d'aria di passaggio sul litorale vesuviano in località di Resina, tromba d'aria sull'abitato dell'isola di Capri e infine la tromba marina sulla Marina Grande.

Pioggia torrenziale e scariche elettriche si ebbero:

I) verso ovest di Napoli; nell'isola d'Ischia: a Porto d'Ischia, Casamicciola, Lacco Ameno; al lago Patria e Zona S. Francesco, Licola, Quarto, Marano, Giugliano sin verso i Camaldoli;

II) verso nord di Napoli meno interessate tutte le località con Capodimonte e Capodichino;

III) verso est di Napoli: anche meno interessate le località:

Osservatorio Vesuviano, Pompei, Scafati, però, in località costiera, a Resina, passaggio di tromba d'aria;

IV) verso sud di Napoli: le località di Piano di Sorrento, Sorrento e Capri investite da tromba d'aria.

In particolare l'isola di Capri colpita in pieno da tromba d'aria e da tromba marina. Quest'ultima apparteneva ad un gruppo che si disperse poi nelle Bocche di Capri.

A *Napoli* un violentissimo temporale, a due riprese, con pioggia, nevischio e scariche elettriche si abbatteva sulla città intorno a mezzogiorno fino alle $13^h\ 15^m$ e si ripeteva poi con altrettante fortissime manifestazioni dalle $14^h\ 5^m$ alle $14^h\ 55^m$.

Violente raffiche di vento e pioggia fortissima investivano la città, allagando le strade. La visibilità era ridotta al minimo (non più di un metro).

A *Capri* nel pomeriggio, dopo un improvviso annuvolamento del cielo, verso le $14^h\ 30^m$ cominciava a cadere pioggia torrenziale con violenti scrosci e raffiche impetuose di vento, nevischio di notevoli dimensioni e forti scariche elettriche. Il mare si faceva burrascoso. Sul versante di Marina Grande il vento impetuoso squassava gli alberi e le imbarcazioni nei vari porticciuoli dell'isola.

Alle $14^h\ 55^m$ tutta la zona di Marina Grande era investita da una tromba marina, mentre una tromba d'aria colpiva una buona parte dell'isola.

Dati meteorologici

I dati di pioggia e di temperatura per Napoli e dintorni che riporto nella tabella mi sono stati cortesemente trasmessi dal Servizio Idrografico del Genio Civile assieme alle copie fotostatiche pluviografiche di Napoli (Servizio Idrografico), Napoli (Camaldoli) e Licola e fotostache termografiche di Napoli (Servizio Idrografico) e Napoli (Camaldoli).

I dati si riferiscono ai totali giornalieri di pioggia in mm. misurati alle ore 9 a.m. del 21 settembre 1962, e, relativi al totale delle precipitazioni verificatosi nelle 24 ore precedenti le misure stesse, nelle stazioni appresso riportate, nonchè i valori delle temperature massime e minime rilevate in alcune delle stesse località il mattino del giorno 21 settembre.

Località	Pioggia mm.	Temperature	
		minime	massime
Licola	31.0	—	—
Trentola	18.4	—	—
Ischia (Pilastri)	24.0	15.0	25.0
» (S. Pietro)	46.0	20.2	22.1
» (Casamicciola)	55.6	—	—
Napoli (Oss. Capodimonte)	22.1 (1)	17.7	24.9
» Capodichino	24.0	15.6	25.6
» Fisica terrestre	34.2	—	—
» Servizio Idrografico	34.2	17.5	27.8
» Camaldoli	30.6	—	—
Vesuvio (Osservatorio)	20.1	16.0	22.0
Scafati	23.0	15.5	26.5
Castellammare Stabia	36.0	16.1	28.1
Gragnano	30.6	—	—
Piano di Sorrento	33.2	16.8	24.8
Sorrento	34.0	—	—
Capri		18.0	26.1

(1) Dalle ore 8 alle ore 19 del giorno 20 con massimo scroscio verso le ore 12,30.

Dall'esame dei dati pluviometrici risulta che la zona prima colpita, l'isola di Ischia, ebbe la maggiore quantità di precipitazioni, le altre località presso a poco uguale, mentre a nord e ovest di Napoli le precipitazioni furono minori in quantità.

Dai diagrammi risulta per la pioggia:

a *Napoli* (Servizio Idrografico)

dalle ore $11^h\,55^m$ a $13^h\,15^m$ mm. 23,0

» » $14^h\,5^m$ » $14^h\,55^m$ mm. 11,2

Ai *Camaldoli*

Dalle $11^h\ 10^m$ a $15^h\ 55^m$ mm. 30,6

con breve sosta dalle ore 13^h circa alle $13^h\ 40^m$

A *Licola*

Dalle $11^h\ 50^m$ alle 16^h circa mm. 31,0

con breve sosta dalle $13^h\ 10^m$ alle 14^m circa

Una breve sosta della pioggia, dovunque, caratterizza il temporale. Dopo meno di un'ora, ripresa violenta del temporale con formazione delle trombe.

Ancora dai diagrammi risulta per la *temperatura*:

A *Napoli* da 25°,5 alle 10^h a 23° alle 12^h. Dalle 12^h alle $12^h\ 30^m$ mentre il vento impetuoso danneggiava le attrezzature balneari e dei rapidamente si abbassa la temperatura, a 18°.

Nell'intervallo di mezz'ora l'abbassamento di temperatura risultò di 5°, quello generale di 7°,5.

Ai *Camaldoli* da 27°,5 alle $10^h\ 30^m$ si abbassa fin verso le $13^h\ 30^m$ a 25° e rapidamente a 21° alle 14^h con diminuzione generale di temperatura di 6°,5 e nel breve periodo di 30^m di 4°.

Danni

Nello sviluppo temporalesco la navigazione del golfo veniva turbata.

Ad Ischia il nevischio distruggeva la metà del raccolto dell'uva e danneggiava locali pubblici. Lungo la strada *Porto Ischia - Casamicciola - Lacco Ameno* — molti alberi venivano abbattuti. In conseguenza del temporale allagamenti e frane.

Nella zona *lago Patria - S. Francesco* abbattuti molti alberi di alto fusto e danneggiati gli impianti di distribuzione elettrica.

Nella zona *Quarto - Giugliano - Qualiano* notevoli danni alle campagne, ai vigneti e molti alberi abbattuti.

Notevoli i danni anche alle campagne e ai vigneti vesuviani, maggiormente colpiti; *Ponticelli, Cercola, S. Sebastiano al Vesuvio* e *Pollena Trocchia* anche con alberi sradicati o spezzati.

Resina veniva investita da una tromba d'aria in località Quattro Orologi e in un quartiere popolare dove, per la caduta di un corni-

cione di uno stabilimento risultavano infortunate tre operaie. Nelle campagne e nei giardini pubblici molti alberi abbattuti e abbattuti pure i pali telegrafici ed elettrici. Molti tetti di case scoperchiati.

A *Sorrento* pioggia torrenziale frammista a nevischio, scariche elettriche e vento impetuoso. Divelti gli infissi meno resistenti, infranti molti vetri di finestre e di balconi. Abbattute insegne luminose, pensiline. Danni alle campagne per alberi sradicati e agli oliveti e ai vigneti.

Anche a *Piano di Sorrento* e *Massalubrense* notevoli danni.

A *Napoli* molti allagamenti, diversi crolli in vecchi stabili e abbattimento di tabelle pubblicitarie.

I danni maggiori si ebbero a *Capri*. Alberi di alto fusto sradicati e abbattutti, molte case scoperchiate, caduti i cavi di alta tensione. Molti panfili capovolti, barche a remi o a motore sollevate dalle acque a Marina Grande e sbattute a ridosso delle case sullo spiazzale di fronte alla funicolare.

Una ventina di motoscafi affondati (1).

Nella bufera gli infissi delle finestre e dei balconi vennero divelti.

Si ebbero una trentina di feriti perchè colpiti da cornicioni staccatisi dagli edifici o da rami di alberi o altro e un solo morto per annegamento: un marinaio noleggiatore, risucchiato da un vortice, sbattuto contro un muro e ricaduto in mare.

Dai rilievi del Genio Civile le case abbattute risultarono 10, quelle lesionate 25 e i senza tetti circa 100.

RIASSUNTO

Il 20 settembre 1962, in corrispondenza della situazione atmosferica generale, una perturbazione attraversa l'Italia centrale e meridionale e assumeva carattere temporalesco.

Si riportano i dati meteorologici registrati dal Servizio Idrografico per diverse località di Napoli e dintorni e viene rilevato che fu investita prima l'isola di Ischia. Dovunque il temporale ebbe una breve sorte per meno di un'ora; poi una violenta ripresa con formazione di trombe.

L'isola di Capri fu investita da tromba d'aria e tromba marina; per cui 10 case furono abbattute, 25 lesionate, 100 furono i senza tetto, una trentina di feriti e un morto per annegamento oltre altri danni.

Ovunque danni, specie per abbattimento di alberi anche di alto fusto, all'energia elettrica e altro.

---

(1) Poi ripescati e messi in secco.

SUMMARY

On September 20th, 1962, according to the general atmospherical situation, a perturbation crossed Central and Southern Italy becoming of stormy character.

Meteorological data are given by the Hydrographical Service for the various spots of Naples and surroundings.

It is pointed out that at first the island of Ischia was invested. The storm, after having nearly ceased for less than one hour, burst violently with whirlwind.

The isle of Capri was invested by whirlwind and whilpool: ten houses were destroyed and twentyfive damaged. A hundred people remained houseless, about thirty persons hurted, a man was drawned, besides other damages.

Everywhere damages, particularly because of felling of trees, even lofty ones, to the electric power plants and others.

Condizioni di giacitura dei terreni sedimentari affioranti nel circondario di Palizzi (Reggio Calabria)

Nota del socio GIUSEPPE GUZZETTA

(Tornata del 18 dicembre 1964)

Nel circondario di Palizzi (Reggio Calabria), e più precisamente nell'area compresa fra le fiumare S. Pasquale e Spartivento, poggiano sui terreni metamorfici vari lembi residui di una copertura sedimentaria, in gran parte asportata dall'erosione, i cui termini sembrano riferibili a tre formazioni ben distinte. La più antica è rappresentata da calcari clastici massicci che si ritiene indichino una facies di periscogliera; segue una serie terrigena, di cui si ha qui almeno la parte basale, e quindi una formazione prevalentemente biogena (calcari marnosi e marne calcaree ad Orbulina scarsamente coerenti).

Il rilevamento di quest'area (che si è potuto eseguire con molto dettaglio anche perchè si disponeva di una buona base topografica al 10.000) ha permesso di mettere in luce i rapporti di giacitura fra i vari termini di tali formazioni e fra questi ed i terreni del basamento cristallino. Si ritiene utile render note le osservazioni fatte a questo proposito principalmente per le interessanti considerazioni di ordine paleogeografico e tettonico a cui conducono, anche se si riconosce che, per la limitatezza dell'area rilevata e per le incertezze che permangono circa la datazione dei terreni sedimentari studiati, esse, da sole, non possono condurre a conclusioni di ordine generale.

Basamento cristallino — In quanto inizialmente ci si prefiggeva lo studio dei terreni sedimentari, ci si è curati relativamente poco di registrare in dettaglio le variazioni litologiche osservate in quelli del basamento cristallino. Si sono così distinti sulla carta solo i due tipi fondamentali che qui, come nei Peloritani, sono rappresentati da gneiss e filladi. Pur potendosi accettare quindi una suddivisione di massima in terreni di mesozona e di epizona (Andreatta 1941) non

si è avuto modo di osservare alcuna sovrapposizione anomala dei primi sui secondi. Le filladi appaiono sempre chiaramente giacenti sugli gneiss. anche se non si può affermare se esista una transizione normale o un contatto tettonico fra i due termini.

In un secondo tempo, col progredire del rilevamento, si è potuto notare che si venivano così ad includere, nel complesso di epizona, delle filladi di tipo particolare, caratterizzate da un basso grado di metamorfismo, tanto da meritare localmente il nome di argilloscisti filladici, da un talora elevato contenuto di impurità carboniose e da particolari condizioni di giacitura. Queste filladi carboniose affiorano raramente inalterate e si presentano quasi sempre in uno stato di disfacimento tale da dar luogo a forme calancoidi. Azzurre o nerastre, con radi filoncelli di quarzo, le si ritrova *sempre* alla base delle brecce calcaree, in qualche raro caso sovrapposte direttamente agli gneiss, ma normalmente alla sommità di un potente complesso filladico, con spessore mal valutabile, certamente molto ridotto e variabile, dal metro a poche decine di metri. Solo localmente sottostanno a terreni sedimentari più recenti, e ciò sempre nelle aree entro cui sono limitati gli affioramenti di brecce calcaree.

In un certo senso si è portati a considerare che queste filladi costituiscano un orizzonte in rapporto con la copertura sedimentaria più antica, anzichè col basamento cristallino.

Brecce calcaree di periscogliera (Giura sup.?) — Queste brecce poggiano, come si è già detto, sulle filladi carboniose. Alla loro base si osserva un livello discontinuo ad andamento lenticolare, con spessore massimo di pochi metri, ma generalmente con potenza dell'ordine del metro, di una marna ferrifera rosso fegato, a frattura scagliosa, talora con un sottile crostone limonitico alla sommità. Il passaggio, verso il basso, alle filladi e, verso l'alto, alla breccia calcarea è netto. Raramente si sono trovati dei frammenti di calcare inglobati nella marna rossa.

Le brecce presentano una struttura massiccia e gli elementi che le costituiscono sono *esclusivamente* calcarei. Il cemento, più spesso dato da calcite spatica, è a luoghi colorato più o meno intensamente e variamente per impurità marnoso-steatitose o marnoso-ferruginose, derivanti probabilmente dai materiali del substrato (filladi carboniose e marna rossa ferrifera). Gli elementi sono costituiti da calcari biancastri (1) con grana, tessitura ed inclusi fossili vari: calcari oolitici,

(1) La colorazione rosata degli elementi che si osserva in talune plaghe, più in-

detritici, cristallini, fino a spatici, con rari foraminiferi, frequenti concrezioni algali, coralli, articoli di crinoidi, frammenti di ellipsactinidi.

I tipi litologici presenti, la natura dei fossili, la stessa assoluta mancanza di frammenti di rocce non carbonatiche, hanno fatto considerare queste come brecce di periscogliera. Non sembra possa valere

Fig. 1. — Particolare del contatto fra la marna rossa ferrifera e le brecce calcaree.

infatti il significato che ad esse dà il Quitzow (1935) il quale, avendo asserito che qui « il Mesozoico è imbricato intensivamente nel Paleozoico », lascia chiaramente intendere che debba trattarsi di brecce tettoniche. In effetti, ad un esame più attento, esse appaiono chiaramente trasgressive sui terreni metamorfici, nè si ritrova in questa zona alcun altro elemento che possa far sorgere sia pure un dubbio in proposito.

Per quanto riguarda l'età di queste brecce, pare debba ancora valere l'attribuzione, dovuta al Canavari (1893), al Giura alto (Titonico). Lo confermerebbe il ritrovamento di *Clypeina jurassica* in alcuni elementi e l'assenza di fossili più recenti.

---

tensa nella zona periferica e gradatamente sfumata all'interno di essi, sembra sia da mettere in relazione con la natura del cemento, che in questi casi è, infatti, intensamente colorato.

È da notare infine che gli affioramenti di brecce sono confinati in due aree ben delimitate: una settentrionale che, grosso modo, va da Palizzi a Staiti, l'altra, meridionale, che si allunga, con lo stesso andamento, lungo le pendici dei rilievi cristallini, a poca distanza dalla costa.

Serie terrigena (Oligocene - Miocene inf.?) — Come si è già accennato all'inizio, qui sarebbe rappresentata almeno la parte inferiore di una serie caratterizzata da apporti eminentemente terrigeni. Il termine più basso di questa è costituito da puddinghe grossolane ad elementi cristallini, più o meno cementate, grossolanamente stratificate, potenti, a luoghi, anche un centinaio di metri. Lo spessore di questo termine della serie è però variabile lateralmente anche con brusche modificazioni. Si osserva che questo conglomerato basale presenta la sua massima potenza nell'area settentrionale di affioramento delle brecce calcaree, mentre scompare addirittura nelle zone in cui anche queste sono del tutto assenti. Qui il termine successivo poggia direttamente sul cristallino (quasi sempre sugli gneiss). Nell'area meridionale di affioramento delle brecce è ancora questo secondo termine che trasgredisce su di esse, costituito da una potente successione di marne sabbiose per lo più straterellate, con contenuto di argilla via via crescente verso l'alto. Laddove tali marne sabbiose seguono in continuità stratigrafica ai conglomerati basali, il passaggio è relativamente rapido, presentandosi nella parte alta di questi ultimi lenti e strati arenacei che finiscono in breve tratto per prevalere. Col variare del contenuto argilloso varia anche il colore complessivo di queste marne: giallastre alla base, esse divengono grigiastre in alto (cerulee se viste da una certa distanza), e varia anche la loro resistenza agli agenti erosivi.

In una sola località è stato possibile osservare chiaramente il loro passaggio stratigrafico verso l'alto ad un terzo termine costituito da alternanze di strati argillosi con frequenti interstrati calcarei (brecciole a macroforaminiferi), marnosi, marnoso-siltosi, siltosi ed arenacei. Approssimativamente all'altezza del K. 4 della carrozzabile Palizzi Marina - Palizzi, risalendo il vallone Parambeglia (sez. 264 IV NO C Palizzi Marina), da q. 155 a q. 162 si ritrova esposta la parte alta delle marne sabbiose (poggiante qui direttamente sul cristallino), da q. 162 a q. 206 si può osservare il passaggio al terzo termine della serie ora descritto. Ridiscendendo per il versante opposto si cammina fino alla fiumara S. Pasquale sui terreni attribuibili a quest'ultimo tratto della serie, qui affioranti in apparente stato caotico. Tenuto

conto della desumibile disposizione a franapoggio degli strati su questo versante si è creduto di poter eseguire la seguente sezione:

Non è nota la potenza del secondo termine (marne sabbiose) e si può solo dire che esse, a luoghi, si sviluppano per circa centocinquanta metri. Del terzo termine (argille varicolori) si conosce in posto solo la parte basale, per poco più di una settantina di metri.

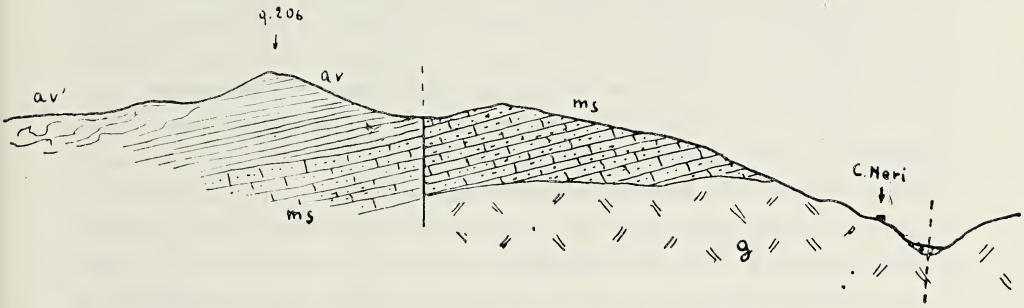


Fig. 2. — av = argille varicolori; av′ = argille varicolori caotiche (in frana); ms = marne sabbiose trasgressive su g = gneiss.

Queste argille varicolori, mostranti una notevole ricchezza di quegli inclusi che si è soliti riconoscere anche nelle argille scagliose dell'Appennino, ivi compresi dei cristalli di gesso isolati e variamente corrosi, e caratterizzate da manifestazioni di idrocarburi, affiorano ampiamente nella parte più esterna (più prossima al mare) dell'area rilevata. A parte l'aspetto caotico superficiale, nei pochi tagli freschi che consentono l'osservazione di brevi sequenze della successione stratigrafica, si è rilevato che gli strati si presentano spesso ondulati, piegati o addirittura contorti, contrariamente a quanto accade nella parte inferiore della serie.

Nelle brecciole intercalate nelle argille varicolori si sono rinvenute associazioni di macroforaminiferi che indicherebbero un Miocene molto basso, per cui non sembra troppo azzardato proporre una correlazione dei conglomerati basali con quelli oligocenici di Agnana.

Calcari marnosi e marne calcaree ad Orbulina (Pliocene inf.?) — Queste ultime rocce sembra rappresentino la parte prevalente di un ciclo sedimentario più recente, forse qui rappresentato per intero. Esse poggiano trasgressivamente su quasi tutti i terreni più antichi, o direttamente o per il tramite di un orizzonte sabbioso-conglomeratico molto discontinuo e di modesto spessore (al massimo poco più di una decina di metri). Costituite in prevalenza da foraminiferi facilmente

isolabili, fra i quali si nota in particolare un gran numero di grandi Orbuline, appaiono ben stratificate, con alternanza di strati più o meno ricchi di materia argillosa, rispettivamente di colore bianco o bianco tendente all'azzurro ed in misura maggiore o minore resistenti agli agenti dell'erosione. Si sviluppano per circa 100 metri di spessore e terminano bruscamente colla comparsa al loro tetto, in concordanza, di arenarie stratificate, grossolane, rossastre, poco coerenti.

Gli affioramenti più estesi di questa formazione si hanno in prossimità della costa attuale, dove è esposta l'intera successione stratigrafica su descritta. I sabbioni conglomeratici basali affiorano qui poco al di sopra del livello del mare, mentre il vertice della serie viene raggiunto a circa 140-150 m. di quota. Gli strati si immergono verso SSE con una inclinazione di una decina di gradi. Questa fascia costiera di affioramenti termina nettamente a monte secondo una linea ad andamento WSW-ENE. Dislocati a varia quota ed allineati secondo questa stessa direzione si ritrovano sui rilievi diversi ordini di piccoli terrazzi sui quali poggiano dei lembi di terreni appartenenti alla stessa formazione. Appare evidente che un fascio di faglie parallele stia qui in relazione con la dislocazione, a gradinata degradante verso il mare, di zolle allungate del basamento cristallino, che appaiono contornare il massiccio dell'Aspromonte. Taluni sfasamenti tra i vari ordini di questi terrazzi mettono poi in evidenza un sistema di faglie ad andamento radiale rispetto allo stesso massiccio. In effetti questi sistemi di faglie interessano, come è stato possibile osservare a più riprese, tanto i terreni metamorfici del basamento quanto tutti quelli sedimentari. L'età delle dislocazioni di questo tipo, le uniche direttamente e chiaramente rilevabili, risulta essere relativamente recente se si accetta l'età pliocenica dei calcari marnosi e delle marne calcaree ad *Orbulina*. Queste infatti sembrerebbero paragonabili, più che ai veri e propri *trubi*, alle marne della Formazione di Palma (Ogniben, 1954).

Si è già accennato al sospetto che si è avuto a proposito delle filladi carboniose che sottostanno alle brecce calcaree. Non si può qui avanzare altro che un nuovo interrogativo: queste filladi rappresentano un termine sedimentario trasgressivo sui terreni metamorfici più antichi, a sua volta metamorfizzato, o un termine del complesso di epizona facente parte di questi?

In quanto al livello marnoso ferrifero rosso, che si ritrova interposto fra le filladi e le brecce e che, a quanto risulta allo scrivente, non è stato ancora segnalato per questa località, vien fatto di tentarne una correlazione con l'orizzonte ferrifero che si rinviene alla

base del Monte Tiriolo, del Monte Consolino e dei Monti Mutolo e Canolo in Calabria, ed un'altra, forse più azzardata, con la base della serie dei Tacchi in Sardegna, ove si supponga che questo orizzonte rappresenti un paleosuolo.

Si è già data giustificazione dell'ambiente di sedimentazione in cui si sarębbero accumulate le brecce calcaree. Rimane da osservare che il periodo di tempo che va dal Giura superiore a tutto l'Eocene compreso verrebbe ad essere rappresentato qui da una ragguardevole lacuna.

Bisogna arrivare all'Oligocene per poter tentare una qualche ricostruzione ambientale.

A dare una visione sintetica delle condizioni di quest'area a quell'epoca sembrano sufficienti le cinque colonne stratigrafiche riportate nella tav. 1. Esse si riferiscono a località ubicate lungo una generica direzione radiale rispetto al massiccio cristallino, procedendo dall'interno verso la costa. Si è usato come orizzonte di riferimento per la loro correlazione quello rappresentato dalla transizione dai conglomerati basali alle marne sabbiose del ciclo oligo-miocenico.

Tenendo conto dell'approssimazione che implica una simile schematizzazione, vien fatto di notare che il mare oligocenico ha qui invaso un'area morfologicamente alquanto mossa, presumibilmente interessata in precedenza da fenomeni tettonici che avevano dislocato verso l'alto, in senso relativo, talune zolle, in corrispondenza alle quali l'erosione aveva agito in maniera più intensa, asportando la copertura mesozoica, le filladi carboniose e, del tutto o in parte, il complesso di epizona. La successione di questi termini si ha infatti per intero solo nelle aree che sembra siano state a quell'epoca depresse. D'altro canto sulle aree che si suppone siano state rilevate si osserva anche la mancanza del termine basale oligocenico, fatto questo denotante che la loro sommersione è avvenuta con un certo ritardo. È da notare a questo proposito che le disparità di rilievo fra le varie aree sono state probabilmente attenuate nello schema che si è tracciato, dato che, essendo verosimile che la deposizione delle marne sabbiose sia iniziata senza che necessariamente venissero colmate le depressioni dei conglomerati basali, l'orizzonte rappresentato dalla zona di transizione dalle puddinghe alle marne sabbiose doveva in realtà presentare delle convessità in corrispondenza delle zone più elevate.

Malgrado si abbiano elementi di giudizio che sembrano, se non in senso quantitativo, almeno qualitativamente validi, si ritiene che, limitatamente al ristretto territorio rilevato, non sia possibile un

tentativo di ricostruzione paleogeografica. Si è osservato infatti che la tettonica recente, caratterizzata, a quanto pare, da un sollevamento differenziale del massiccio per zone periferiche e concentriche ha condizionato fortemente le azioni erosive, determinando la quasi totale asportazione della copertura sedimentario su delle aree allungate seguenti il suo contorno. Poichè nel territorio preso in esame l'andamento delle aree depresse e rilevate nell'oligocene sembrerebbe sia stato o parallelo o poco inclinato rispetto a quello delle faglie periferiche recenti, l'eventuale divergenza non può essere valutata perchè solo lungo un allineamento radiale rispetto al massiccio (e precisamente sulla dorsale compresa fra le fiumare S. Pasquale e di Palizzi) la copertura sedimentaria appare oggi continua.

C'è da augurarsi che la considerazione di un territorio più ampio possa rendere in questo senso più fruttiferi tali dati.

Per quanto riguarda la successione stratigrafica regolare, dal basso verso l'alto, dalle marne sabbiose alle argille varicolori, si riconosce di dover toccare una questione molto controversa, una volta che si ammetta l'identità fra questo termine, sicuramente appartenente alla serie oligo-miocenica, e la ben nota formazione delle argille scagliose. D'altro canto si aveva notizia dell'esposizione, nei pressi di Bova, di una successione analoga alla suddetta (Pata, 1955), esposizione che si è avuto modo di osservare personalmente. Non avendo la pretesa, almeno per il momento, di approfondire l'argomento, ci si limita alla semplice segnalazione.

In merito alle marne ad Orbulina si è necessariamente esaurito nel contesto l'argomento, per lo meno dal punto di vista che interessava. Resta da dire soltanto che, in accordo con quanto sostenuto da Cayeux (1935), si ritiene che esse non rappresentino necessariamente un sedimento di mare particolarmente profondo, ma di mare aperto e relativamente sottile. Ciò conduce a pensare che all'epoca della loro deposizione non fossero presenti terre emerse nelle immediate prossimità dell'area studiata e che conseguentemente la morfologia sottomarina fosse caratterizzata da fondali poco profondi, ampi e sensibilmente pianeggianti.

RIASSUNTO

Nei dintorni di Palizzi (Calabria) affiorano dei lembi di brecce calcaree di periscogliera sovrapposti a delle filladi carboniose, dei sedimenti terrigeni e delle marne calcaree poco coerenti rispettivamente di probabile età giurassica superiore, oligocenica-miocenica inferiore e pliocenica. Si descrivono qui le relazioni reciproche fra queste formazioni ed i terreni del basamento cristallino.

RESUME

On rencontre dans les environs de Palizzi (Calabre) des lambeaux de brèches calcaires perirecifaux d'âge jurassique supérieur reposant sur des phyllades carbonneuses, des sediments terrigenes d'âge peut-être oligocène-miocène inférieur et des marnes craieuses d'âge pliocène. On décrit dans cet article les relations réciproques entre ces trois formations sedimentaires et les terrains cristallophylliens.

BIBLIOGRAFIA

Andreatta C., 1941 - *Studi geologici e petrografici sul cristallino dei monti Peloritani.* Boll. R. Uff. Geol. d'It., vol. 66, Roma.

Bassani F., De Lorenzo G., 1894 - *Il monte Consolino di Stilo.* Atti Acc. d. Sc. Fis. e Mat., s. 2ª, vol. 6, n. 8, Napoli.

Beneo E., 1949 - *Tentativo di sintesi tettonica dell'Italia peninsulare ed insulare.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 68, Roma.

Canavari M., 1893 - *Idrozoi titoniani della regione mediterranea appartenenti alla famiglia delle Ellipsactinidi.* Mem. p. serv. alla descr. d. Carta Geol. d'It., vol. 4, Firenze.

Cayeux L., 1935 - *Les roches sédimentaires de France Roches carbonatées (calcaires et dolomies).* Masson et C.ie, Parigi.

Cortese E., 1895 - *Descrizione geologica della Calabria.* Mem. descr. d. Carta Geol. d'It., vol. 9, Roma.

— 1932 - *Profondità di sedimentazione dei depositi calabro-siculi dal Tortoniano all'Astiano.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 51, fasc. 1, Roma.

De Stefani C., 1884 - *Escursione scientifica nella Calabria: Jeio, Montalto e Capo Vaticano. Studio Geologico.* Atti R. Acc. Lincei, Mem. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., s. 3ª, vol. 18, Roma.

De Stefano G., 1903 - *Sull'età delle arenarie lignitifere di Agnana in Calabria.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 22, fasc. 2, Roma.

Di Stefano Giuseppe, 1914 - *Osservazioni geologiche sull'Eocene della Calabria Meridionale.* Atti Soc. It. di Sc. Nat., vol. 52, Pavia.

Fabiani R., Segre A. G., 1952 - *Schema strutturale della Regione Italiana.* Contrib. di Sc. Geol., vol. 2, C.N.R., Roma.

Gastaldi B., 1863 - *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Cà Lunga e Mastodonte di Mongrosso.* Atti Soc. It. di Sc. Nat., vol. 5, Milano.

Gignoux M., 1913 - *Les formations marines pliocénes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile.* Ann. Univ. d. Lyon, nouv. ser., vol. 1, fasc. 36, Lyon.

Ippolito F., 1949 - *Contributo alle conoscenze geologiche sulla Calabria.* Mem. e Note Ist. d. Geol. Appl., vol. 7. Napoli.

— 1959 - *Bibliografia Geologica d'Italia, vol. IV - Calabria.* C.N.R., Genovese, Napoli.

Lembke H., 1931 - *Beitrage zur Geomorphologie des Aspromonte (Kalabrien).* Zeitsch. ür Geomorph., Bd. 6, Berlino.

Magri G., Sidoti G., Spada A., 1963-64 - *Rilevamento geologico sul versante settentrionale della Sila (Calabria).* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., vol. 9, Napoli.

Manfredini M., 1963 - *Schema dell'evoluzione tettonica della penisola italiana.* Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 84, Roma.

MANTOVANI P., 1878 - *Alcune osservazioni sui terreni terziari dei dintorni di Reggio Calabria.* Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. 9, Roma.

— 1879 - *La questione delle argille scagliose.* Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. 10, Roma.

— 1881 - *Brevi notizie geologiche e mineralogiche sulla Calabria Meridionale.* Vol. in 8°, Reggio Emilia.

OGNIBEN L., 1954 - *Le « argille brecciate » siciliane. Con i rilievi di dettaglio di Grottacalda (Valguarnera, Enna), Passarello (Licata, Agrigento), Zubbi (S. Cataldo, Caltanissetta).* Mem. Ist. Geol. e Miner. Univ. Padova, vol. 18, Padova.

— 1955 - *Le argille scagliose del Crotonese.* Mem. e Note d. Ist. di Geol. Appl., vol. 6, Napoli.

— 1957 - *Petrografia della serie solfifera siciliana e considerazioni geologiche relative.* Mem. descr. Carta Geol. d'It., vol. 33, Roma.

— 1960 - *Nota illustrativa dello Schema geologico della Sicilia nord-orientale.* Riv. Mineraria Siciliana, n. 64-65, Palermo.

PATA O., IMBESI M., 1954 - *Sul significato delle alternanze stratigrafiche del Pliocene antico nella zona di Capo Spartivento.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., s. A, vol. 61, Pisa.

PATA O., 1955 - *Le argille scagliose del versante Sud-orientale della Calabria Ulteriore. Giacitura - Litologia - Genesi - Cronologia - Tettonica.* Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 77, fasc. 1, Roma.

PATA O., BONFIGLIO L., 1962 - *Stratigrafia e limiti del Paleogene nella regione calabro-peloritana.* Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, Pavia.

PRINCIPI P., 1940 - *Estensione dell'Oligocene nell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 59, Roma.

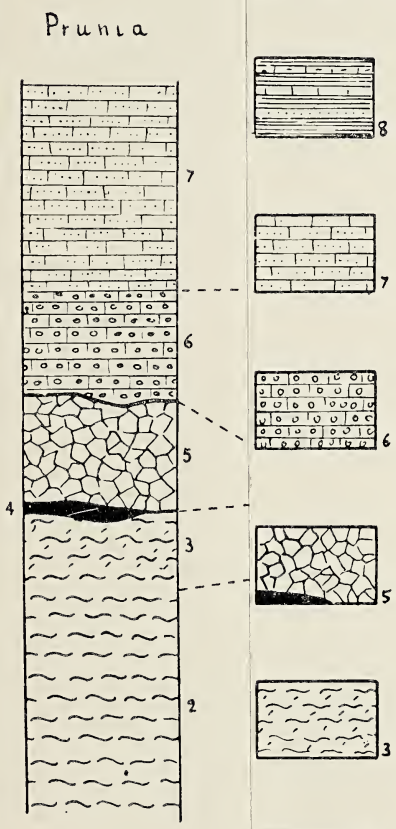
QUITZOW H. W., 1935 - *Der Deckenbau des Kalabrischen Massive und seiner Randgebiete.* Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Gottingen, Math. Phys. Kl., vol. 13, Gottinga.

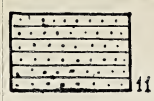
SEGUENZA G., 1880 - *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria.* Mem. R. Acc. Lincei, vol. 6, Roma.

— 1887 - *Brevissimi cenni intorno le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria.* Mesisna.

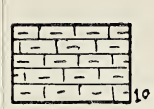
SELLI R., 1957 - *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale.* Giorn. di Geol., s. 2ª, vol. 26, Bologna.

— 1962 - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia Meridionale.* Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, Pavia.

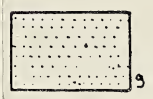




Arenarie rosse



Marne calcaree a Foraminiferi



Sabbioni conglomeratici

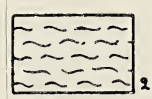
Argille varicolori

Marne sabbiose

Puddinghe ed arenarie

Brecce calcaree (5) con orizzonte ferruginoso (4) alla base.

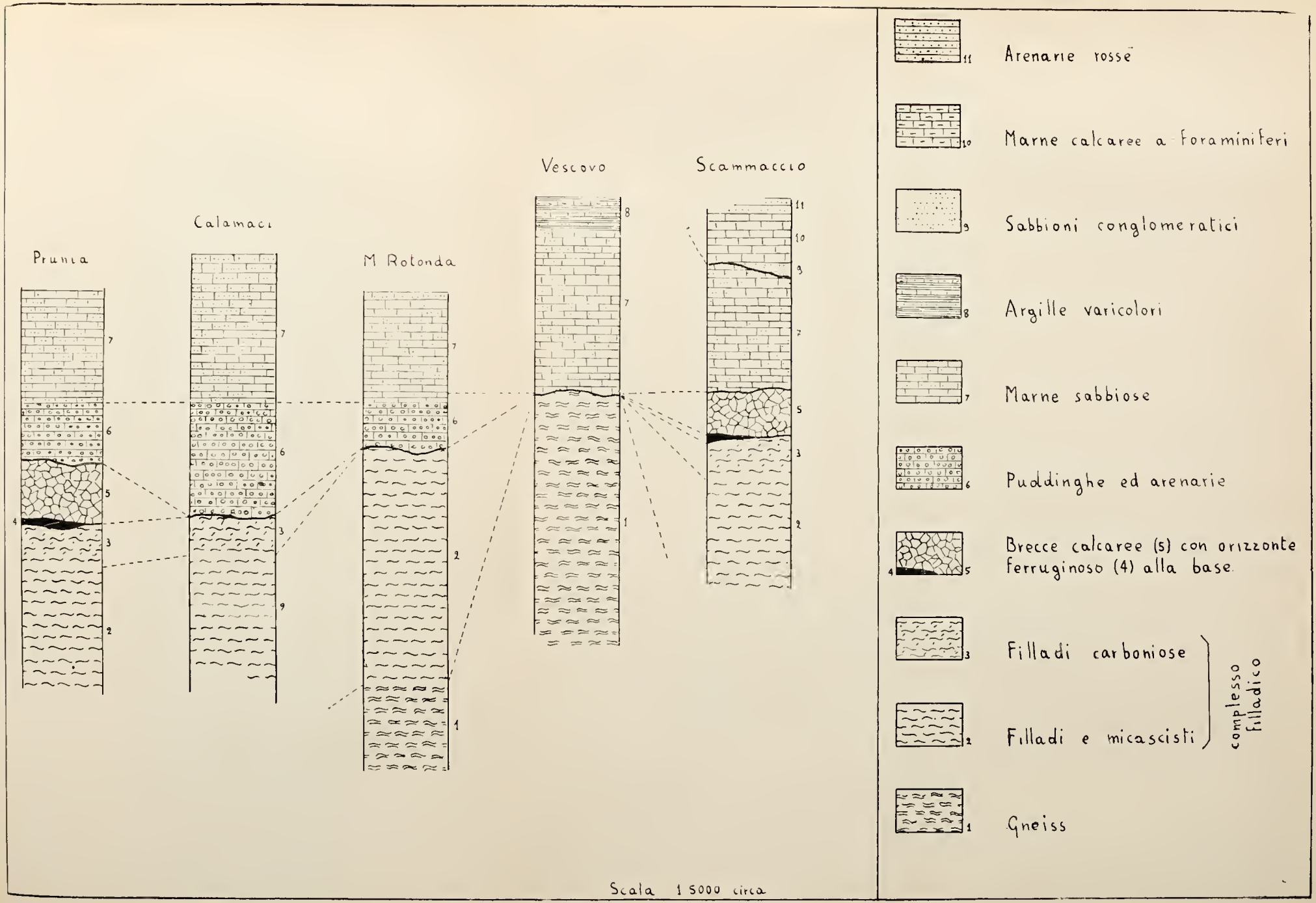
Filladi carboniose



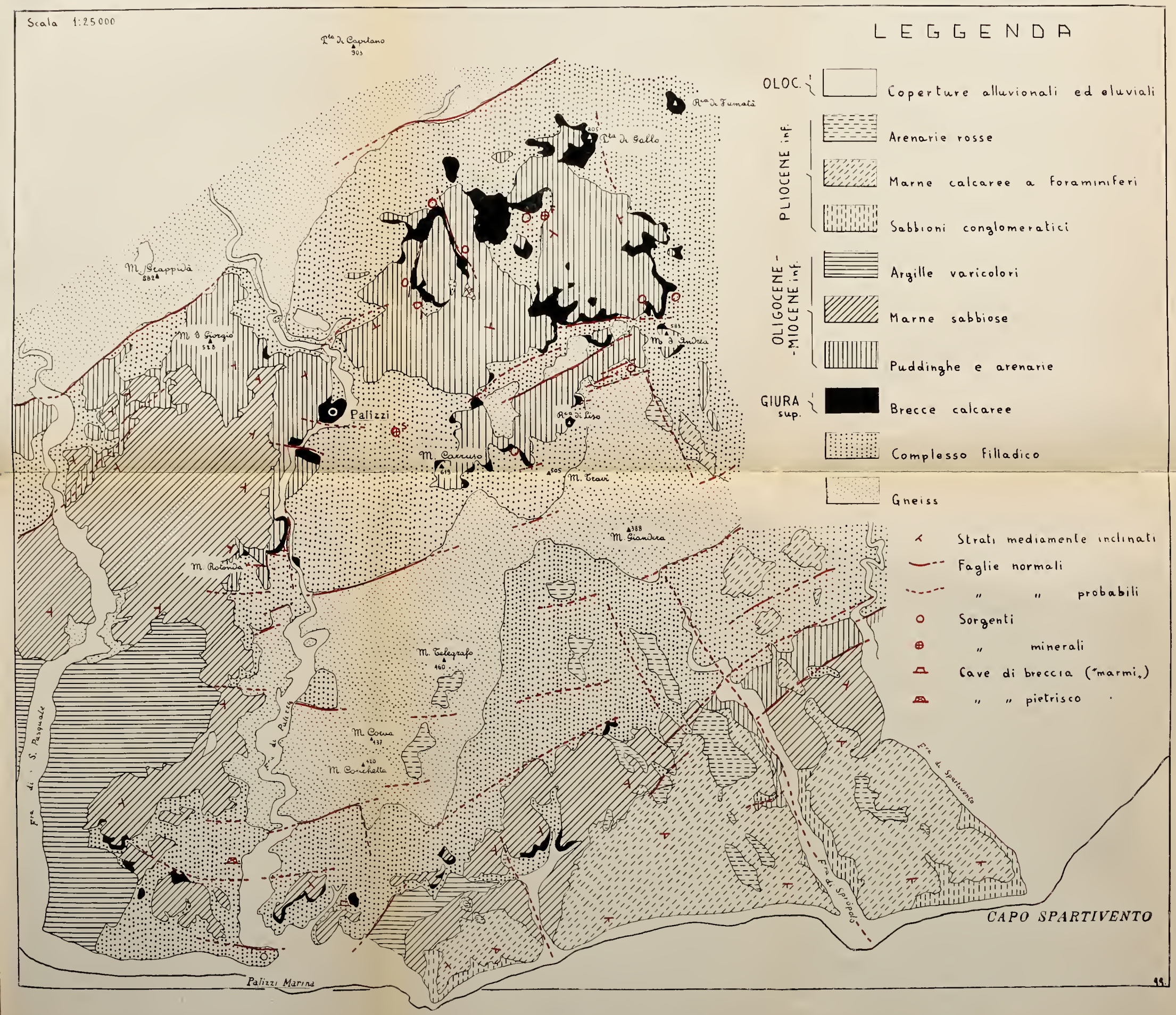
Filladi e micascisti

complesso filladico

Gneiss


Prunia
Calamaci
M Rotonda
Vescovo
Scammaccio
Arenarie rosse
Marne calcaree a foraminiferi
Sabbioni conglomeratici
Argille varicolori
Marne sabbiose
Puddinghe ed arenarie
Brecce calcaree (5) con orizzonte ferruginoso (4) alla base
Filladi carboniose
Filladi e micascisti
complesso filladico
Gneiss
Scala 1 5000 circa

VATA



CARTA GEOLOGICA DELL'AREA RILEVATA

Contributo alla conoscenza del dissesto idrogeologico del versante Jonico-Lucano (bacini dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni)(*)

Nota del socio BRUNO RADINA

(Tornata del 18 dicembre 1964)

Premessa

È noto che le condizioni di dissesto influiscono spesso negativamente sullo sviluppo sociale di vaste zone della regione lucana. L'interesse dei tecnici preposti alla valorizzazione e al rinnovamento di questa parte meridionale dell'Appennino si è infatti indirizzato in questi ultimi anni fra l'altro con maggior vigore allo studio delle possibilità di contenere e dove è possibile eliminare le cause o gli effetti dei movimenti del suolo e del sottosuolo, al fine di consentire stabilità agli insediamenti umani ed efficacia agli investimenti agricoli e agli interventi industriali. Il presente lavoro si inquadra appunto in questo campo di ricerca (1). Esso si ripromette di porre in rilievo i motivi fondamentali geologici e geotecnici che possano più obbiettivamente determinare o indirizzare le modalità degli interventi, per una sistemazione efficace e tecnicamente economica delle aree dissestate, tenendo conto delle esperienze fin qui compiute e dei risultati

---

(*) Lavoro pubblicato con il contributo del C. N. R.

(1) Vengono qui riassunte le indagini e le osservazioni geologiche e geotecniche condotte da chi scrive negli anni 1961-63 nei cinque bacini lucani, per conto dell'Ente Irrigazione e Trasformazione Fondiaria in Puglia e Lucania. Si ringrazia la Presidenza di Codesto Ente per l'autorizzazione concessa ad utilizzare per questa pubblicazione una parte del materiale raccolto.

di simili indagini condotte in questi ultimi anni nella stessa regione su aree più limitate o con altri intendimenti (1).

È opportuno avvertire che non si ha la pretesa di avere con ciò chiarito ogni aspetto del fenomeno e approfondita ogni situazione locale. Considerata la molteplicità e l'estrema variabilità dei fattori naturali determinanti il dissesto, l'indagine dovrà essere di volta in volta tanto più approfondita in ogni suo aspetto geologico e geotecnico, quanto più particolare e complesso sarà il problema da risolvere.

In ogni caso, pur con queste limitazioni, si ritiene che i risultati del rilevamento eseguito e le conclusioni del presente lavoro forniscano un quadro sufficientemente indicativo sulla distribuzione, sulle cause e sulla modalità dell'erosione nei cinque bacini del versante jonico lucano, in relazione soprattutto agli interventi tecnici di carattere generale che vorranno essere presi.

I BACINI IDROGRAFICI E LE AREE DI STUDIO

I cinque fiumi lucani ai quali si è estesa l'indagine sfociano tutti nel golfo di Taranto e si succedono da NE a SO nell'ordine seguente: Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni. Essi comprendono circa l'80% dell'area dell'intera regione amministrativa lucana, della quale costituiscono tutto il versante jonico. Scorrono prevalentemente in direzione NO-SE, in valli grosso modo affiancate e parallele, alquanto strette ed anguste nella parte montana, larghe e basse nel tratto inferiore. In questo, i bacini si riuniscono a costituire l'ampia fascia costiera jonica larga una ventina di Km e lunga circa Km 50. Nei tronchi vallivi l'alveo si snoda spesso in meandri liberi o incassati, dividendosi talora in rami secondari, in ciò condizionati soprattutto dalla natura geologica dei terreni che attraversano. In generale i bacini ricalcano planime-

---

(1) Cfr. Ippolito F. e Cotecchia V., *Le frane ed i dissesti nelle medie valli dell'Agri e del Sinni in Basilicata.* « Geotecnica », n. 2, 1954.

Cotecchia V., *Il dissesto idrogeologico nella provincia di Matera.* « Annali Fac. Ing. Università di Bari », vol. III, 1957-59.

Kaiser B., *Recherches sur les sols et l'érosion en Italie méridionale. Lucanie.* Sedes, Paris, 1958.

Nella redazione di questa nota ci si è riferiti, particolarmente sotto il profilo sistematico, al lavoro di Almagià R., *Studi geografici sulla frane in Italia, vol. II. L'Appennino Centrale e Meridionale: conclusioni generali.* Mem. Soc. Geogr. it., vol. XIV, Roma, 1910.

tricamente il motivo tipico delle fiumare e dei corsi d'acqua meridionali, presentando ampi coni di raccolta e di alimentazione e stretti canali di scolo.

I regimi idrici dei vari bacini alquanto differenti tra loro sono però essenzialmente a carattere torrentizio, con piene istantanee anche nei mesi estivi, ma più frequenti e rovinose nel periodo settembre-novembre e talora, per alcuni, nel periodo gennaio-marzo.

La configurazione generale del versante jonico lucano si differenzia in alcuni tipi di paesaggi abbastanza nettamente distinti, in relazione soprattutto ai diversi caratteri dei terreni che costituiscono il versante stesso. I rilievi formano dorsali con allineamento generale NO-SE e con quote via via degradanti da ovest ad est. Una prima zona, calcareo-dolomitica-selciosa, a paesaggio decisamente alpestre, è caratterizzata da estesi ed elevati massicci a forme ben marcate ed incise, o da pronunciati rilievi a forme frastagliate e irregolari. Questa zona si estende a comprendere gran parte dello spartiacque Tirreno-Jonio ed alcune aree interne degli alti bacini dei fiumi Basento, Agri e Sinni. Si passa quindi ai rilievi più dolci costituiti dal flysch e dalle argille scagliose della Lucania centrale, che spesso sono sconvolte da vasti fenomeni di dissesto e di frana. Più verso oriente infine segue il paesaggio molle dei terreni clastici, facilmente cedevoli, della fossa bradanica s.l., caratterizzato da bassi dossi collinari e da vaste spianate terrazzate, incise da piatte valli e vallecole. I tronchi vallivi si raccordano a costituire l'estesa area pianeggiante della costiera jonica (piana di Metaponto) segnata in alcune zone da ristretti cordoni dunali.

Bacino del Bradano.

È il più esteso fra i cinque: occupa un'area di poco più di Kmq 2760, che forma un quadrilatero coi lati più lunghi convergenti al mare. Il corso d'acqua si sviluppa per circa Km 120 dal suo vertice più occidentale (regione Piano del Conte, 828 m s.m.), fino al mare Jonio ad Est, allo sbocco nei pressi delle rovine di Metaponto (1).

---

(1) Le località più indicative sulla sua linea spartiacque con alcune quote altimetriche più significative sono, *in sinistra*: Serra Cocozza (981), Serra Corvino (1048), M. Caruso (898), l'abitato di Forenza, Cozzo Pilone (585), Serra del Mercante (NO di Palazzo S. Gervasio), Madonna del Bosco (Sud di Spinazzola), M. Caccia (680), Murgia di Serraficaia, M. Chiancaro, Serra Alvino (o di Matera), l'abitato di Laterza e Ginosa, Masseria Girifalco ed infine Torre Mattoni sulla costa jonica; *in destra*:

Orograficamente il bacino è poco accidentato e contrastato. I rilievi più aspri e massicci si addensano presso la testata della valle principale specie sul versante destro. Di qui le forme del terreno diventano meno tormentate a mano a mano che si procede verso il basso bacino. Tra i rilievi collinari tondeggianti e cupoliformi compresi tra le isoipse di m 300 e 600 si intercalano frequenti aree pianeggianti. Infine, le piane, solcate da brevi e profonde incisioni, che predominano nel basso bacino, si seguono a gradini, fino alla linea di spiaggia, interessata da brevi cordoni dunali.

A causa delle scarse precipitazioni annuali e della estesa diffusione dei materiali poco o nulla permeabili che lo costituiscono, il bacino del Bradano è assai povero di sorgenti. Il regime del corso d'acqua è eminentemente torrentizio.

Bacino del Basento.

La superficie complessiva è di circa 1585 Kmq. Essa ha planimetricamente una forma ad imbuto assai irregolare: infatti ad un ampio e fortemente svasato bacino di raccolta, segue uno stretto e lungo canale di scolo. Il corso d'acqua che si sviluppa per circa Km 149, è compreso tra il versante settentrionale di Monte Maruggio ad ovest e il litorale jonico nei pressi di Masseria Appio ad est (1).

Anche il bacino del Basento orograficamente è poco accidentato: dalle quote più alte si passa infatti con relativamente tranquilli distacchi morfologici ai rilievi collinari e alla bassa pianura. Nel paesaggio tipicamente montano della sua parte alta, mancano i grandi gruppi montuosi o le alte giogaie isolate di tipo alpestre.

I rilievi al di sopra dell'isoipsa di m 1000 si estendono su circa il 10% dell'intera area. La restante parte del bacino orograficamente

---

alveo di L. Pesole, Monte S. Angelo (1126), Serra Lappese (1014), M. Pozzano (910), M. Postigliole (806), M. Cupolicchio (960), la Strada Statale n. 7 nel tratto di collegamento dei paesi di Tricarico-Grassano-Grottole, Serra Santa Croce (428), Contrada Largo del Lupo e quindi Masseria Appio sul Mar Jonio.

(1) La linea spartiacque del bacino, partendo dalla Timpa d'Albano è segnata ad Occidente dalla Serra della Criva (m 1368), dai monti di Pignola e dalla Toppa la Taverna (m 1212), di qui al mare lo spartiacqua sinistro da NO a SE resta comune con quello del finitimo bacino del Bradano. Quello destro è segnato dalle seguenti principali località: Serra di Calvello (m 1568), M. Volturino (m 1835), Madonna di Viggiano (m 1725), M. Caldarosa, Serra di Coriano (m 1167), Timpa di Cappuccio, M. Garaguso, M. Cuccaro (m 585), abitato di Pisticci ed infine il mare Jonio ad est della stazione ferroviaria di S. Basilio.

è così distribuita: 40% tra le isoipse di m 600 e m 1000; 15% tra le isoipse di m 300 e m 600 e 35% tra 0 e 300 m. Anche le colline sono poco accidentate: fra di esse si interpongono valli piuttosto svasate, o ampie aree pianeggianti, debolmente inclinate a SE. I rilievi più bassi infine sono in gran parte costituiti da estese superfici terrazzate, che declinano piuttosto dolcemente verso l'ampia pianura litoranea.

Il bacino del Basento è piuttosto ricco di manifestazioni sorgentizie, in particolare nella sua parte montana ove le precipitazioni meteoriche sono ugualmente abbondanti. Alcune sorgenti alimentano il grande acquedotto del Basento. Di contro, piuttosto modeste e di poco conto sono, in genere, le sorgenti del medio e basso bacino.

Come il Bradano anche il Basento ha un regime spiccatamente torrentizio.

Bacino del Cavone.

È il più piccolo dei bacini lucani del versante jonico, estendendosi su una superficie di appena Kmq 570 distribuita topograficamente a costituire grosso modo un quadrilatero con i lati maggiori leggermente convergenti a SE.

Il Cavone è da ritenersi più un torrente che un fiume vero e proprio: collega con il suo percorso di circa Km 50, la zona montana (nella quale parte assume il nome di T. Salandrella) e collinare (costituita dai territori di Stigliano, S. Mauro Forte e Garaguso), alla fascia piano-collinare jonica, ove sbocca immediatamente a Sud del Lago Salandrella.

Il bacino del Cavone ha il suo culmine nel Monte dell'Impiso (1310 m): questo costituisce un vertice comune con i bacini del Basento e dell'Agri che limitano il bacino stesso a nord, a sud e ad est (1).

Le forme del rilievo del bacino del Cavone sono condizionate in maniera determinante più che negli altri bacini, dalla natura dei terreni che lo costituiscono.

La parte alta ha un tipico paesaggio di media montagna: nella restante parte l'ambiente è quello della bassa collina e della pianura

---

(1) Lo spartiacque settentrionale seguendo quello del Basento, si sviluppa dapprima descrivendo un ampio arco con la convessità rivolta a Nord, quindi dal territorio di Salandra al mare corre all'incirca parallelamente al corso d'acqua, cioè in direzione NO-SE. La linea di displuvio meridionale di contro, dal Monte dell'Impiso al mare, si mantiene in tutto il suo sviluppo pressocchè parallela al fiume.

costiera. Particolarmente nel medio bacino i fenomeni di dissesto, di cui si dirà, sono le cause principali del modellamento dei versanti.

Bacino dell'Agri.

È quello del versante jonico lucano più approfondito ad occidente. Occupa una superficie di Kmq 1685, distesa a formare planimetricamente un trapezio assai irregolare, con il lato maggiore a sud (1).

Il fiume Agri trae origine dal gruppo di sorgenti della Piana del Lago (Capo d'Agri) ai piedi del rilievo montuoso di M. Maruggio (1577) e si sviluppa per Km 156 sboccando nel mare dopo aver descritto un ampio meandro, in prossimità di Torre Mozza.

Per quanto riguarda le condizioni orografiche, il bacino dell'Agri è forse quello in cui più netta si mostra la distinzione tra le parti alta, media e bassa. Infatti il bacino di raccolta è caratterizzato da forme accidentate, ora aspre ed isolate, ora cupolari e massicce, con versanti in forte acclivio. In questo paesaggio tipicamente montano, è compresa un'ampia valle alluvionale (piana di Tramutola s.l.) entro la quale il fiume scorre con pendenza media del 5‰ fino al ponte Tarangelo. Dalla confluenza con il T. Nocito fino ai territori di Tursi e Montalbano, il carattere del bacino è ancora in parte montuoso; il modellamento dei versanti è quasi esclusivamente dovuto alla diffusa attività dei dissesti e dei fenomeni franosi. I rilievi separati spesso da ampie valli d'erosione, assumono ora forme cupolari, ora forme aguzze e frastagliate sempre con versanti ad accentuata variabilità di pendenza. Il bacino si chiude infine verso il mare con un'ampia spianata terrazzata, raccordantesi più o meno dolcemente alle alluvioni terminali di Policoro e di Scanzano e al ristretto cordone dunale di località Pelose di Mare.

Sotto il profilo ipsometrico, la distribuzione in percentuale delle aree limitatamente alla parte situata al di sopra dei 500 m è approssimativamente la seguente: sopra i m 1500, circa 1% (la massima

---

(1) La sua linea di displuvio è piuttosto irregolare a Settentrione: segue quella del fiume Basento dal M. Maruggio al M. Castelluccio e quindi fino al mare quella del fiume Cavone. Lo spartiacque a Sud è più regolare e tocca le seguenti principali località: M. Sirino (1907), Serra Giumenta (1518), Toppa Farmitello (1421), M. Armizzone, Serra S. Chirico (941), Serra Corneta (906), M. Sant'Arcangelo (858), l'abitato di Tursi, S. Maria d'Anglona (276) e quindi lungo la strada per Policoro, il mare in località Paglie.

altitudine è di m 1835 del M. Volturino); fra m 1000 e m 1500, 15%; fra m 500 e m 1000, circa 40%.

Bacino del Sinni.

Il fiume Sinni nasce dalla Serra Giumenta, propaggine del M. Sirino e defluisce per Km 94, dapprima diretto da Nord a Sud e quindi ad Est fino al mare.

Occupa una superficie di Kmq 1424 compresa entro un perimetro grosso modo a configurazione triangolare, con il lato maggiore più lungo disposto a costituire il confine settentrionale. I due lati minori hanno il vertice in comune al M. Pollino (m 2248) punto più meridionale della regione jonica lucana e quota più alta di questa parte dell'Appennino Meridionale (1).

Orograficamente il bacino è molto accidentato e tormentato, specialmente nella sua parte alta, ove il paesaggio è decisamente alpestre, con pendici ripidissime. I rilievi montuosi più pronunciati sono localizzati al vertice meridionale (ad es. Serra Dolcedorme, m 2271; Serra del Prete, m 2186; Serra di Crispo, m 2052; Tempone Neviera, m 1993; ecc.). Fra questi e la cima più elevata della parte Nord-Occidentale (M. Alpi, m 1892) il bacino ha ancora dappertutto carattere decisamente montuoso, anche se le cime più alte non superano i m 1000 sul mare. Procedendo verso oriente i crinali si deprimono a tratti più o meno bruscamente e le pendici si addolciscono; la vallata si allarga man mano che ci si allontana dalla confluenza con il T. Frida. Solo a valle dell'abitato di Valsinni, ove il bacino si restringe molto bruscamente configurandosi in stretto e lungo corridoio fino al mare, si cominciano ad osservare alcune zone pianeggianti. Esse degradano verso l'estesa fascia larga circa 10 Km, del litorale jonico che si estende fino al limite amministrativo della Lucania (Scalo Nova Siri-Rotondella).

---

(1) La linea spartiacque del bacino è limitata a Nord da quello del finitimo bacino dell'Agri e dalle seguenti principali località rispettivamente: a Sud-Ovest M. Sirino (m 1907), M. la Spina (m 1652), M. Aito (m 1164) e a Sud-Est, Monte Pollino (m 2248), la Falconara (m 1655), Tempa di Rotondella, Tempone Montillo (m 1265), la Rotondella (m 1015), l'abitato di Rotondella; di qui, con direzione est, lo spartiacque si dirige al mare in località Magazzini Federici.

Lineamenti geologici

Generalità.

Nell'area occupata dai cinque bacini affiorano tutti i terreni della serie stratigrafica lucana. È noto che molti importanti problemi geologici di questa regione sono ancora aperti. Alcuni recenti tentativi di sintesi risentono troppo della frammentarietà delle ricerche e delle indagini, pure compiute in numero sempre crescente in questi ultimi anni. Nelle sue linee generali pertanto, per questa regione resta ancora utile base di informazione la « Geologia dell'Italia Meridionale » del De Lorenzo, anche se essa è superata in alcune questioni fondamentali (1). Per quanto riguarda la distribuzione areale delle varie formazioni affioranti, unico valido riferimento è tuttora la parte relativa alla Lucania della Carta Geologica d'Italia: fogli « Potenza », 199; « Laurenzana », 200; « Matera », 201; « Lagonegro » (oggi Lauria), 210; « S. Arcangelo », 211; « Tursi » (oggi Montalbano Jonico), 212, rilevata in gran parte oltre un sessantennio fa. Anch'essa purtroppo, ovviamente è da ritenersi superata nella ripartizione stratigrafica, nelle attribuzioni cronologiche delle formazioni e nella distribuzione e delimitazione degli affioramenti.

Ciò tenuto presente, nella descrizione geologica che qui di seguito si dà (2), si è ritenuto più opportuno e conveniente, soprattutto in relazione ai fini esclusivamente geotecnici del presente lavoro, soffermarci di più sui caratteri litologici delle formazioni affioranti e riunire in singoli complessi descrittivi tipi di terreni che potrebbero essere anche raggruppati in modi diversi. Con questo intendimento è stata pure compilata la carta geolitologica annessa (Tav. I). Essa è una riduzione al 250.000, di parte dei Fogli geologici al 100.000 sopra ricordati, con parziali semplificazioni e rielaborazioni dovute sia ad osservazioni personali che ad indicazioni tratte dalla recente bibliografia.

---

(1) Vedi De Lorenzo G., *Geologia dell'Italia Meridionale*, nuova ediz. a cura di G. D'Erasmo, Ediz. Politecnica. Napoli, 1937.

(2) Radina B., *Generalità sulla geologia della Lucania*, « Bibliografia Geologica d'Italia, vol. IX, Lucania ». Pubbl. per conto del C.N.R., Roma. 1964.

Trias medio - Cretaceo inferiore.

I terreni di età compresa all'incirca fra il Trias medio ed il Cretaceo inferiore sono rappresentati da numerosi tipi litologici. Fra i più frequenti si notano:

— dolomie cristalline, chiare, talora farinose; calcari dolomitici biancastri e a luoghi, grigio-nerastri; calcari e calcari dolomitici, talora oolitici o pseudoolitici; calcari con liste e noduli di selce; scisti silicei; diaspri policromi, brecciole silicee; argilliti varicolori con selci in ripetute alternanze.

Tutte queste rocce si estendono a costituire i rilievi più pronunciati e alti dei bacini, e precisamente il bordo occidentale e meridionale del bacino del Sinni, gran parte dell'alto bacino dell'Agri e il limite Sud-occidentale del bacino del Basento.

Oggi si ritiene che questi terreni costituiscono due serie ben distinte: una di facies neritica bioermale detta «carbonatica» perchè proprio formata dalla successione di termini decisamente calcareo-dolomitici; l'altra, di facies pelagica, formata da calcari con selce e da scisti silicei. I rapporti tettonici tra queste due serie non sono ancora del tutto ben chiariti.

Cretaceo s. l.

È rappresentato in gran parte da calcari bianchi e talora anche grigi e dolomitici, di solito ben stratificati, ad Ippuriti, Nerinee, ecc. Queste rocce si ritrovano in limitati affioramenti, in continuità della serie « carbonatica » innanzi ricordata, nei bacini del Sinni e dell'Agri (ad es. sul versante settentrionale del M. Pollino, al M. Alpi, al M. Raparo, nei monti intorno a Marsico Vetere, ecc.). In maggiore continuità i calcari affiorano nel bacino del F. Bradano, ove si estendono ad ESE di Matera (Difesa Maladino) e lungo l'allineamento Altamura-Spinazzola (« calcari delle Murge »). Quest'ultima zona rappresenta il limite sud-occidentale del tavolato murgiano ed il bordo orientale della fossa bradanica.

Vengono attribuiti al Cretaceo (inferiore-medio) anche alcuni terreni di tipo scistoso-argilloso galestrino che si ritrovano in continuità stratigrafica al di sopra degli « scisti silicei ». Questi terreni dovrebbero rappresentare la base di quell'importante complesso a facies prevalentemente terrigena, diffuso nell'Appennino Meridionale e ormai noto col nome di « flysch lucano ». I terreni del flysch ora indicati si

ritrovano più di frequente a bordare i rilievi calcareo-silicei dei monti di Pignola, Abriola, Tramutola, Marsico Vetere, Marsico Nuovo.

Terziario inferiore e medio.

È rappresentato in gran parte dalle formazioni attribuite nelle vecchie carte geologiche all'Eocene e all'Oligocene. Oggi, in base ad alcuni significativi ritrovamenti paleontologici e a correlazioni litologico-stratigrafiche con analoghe formazioni dell'Appennino Settentrionale, sembra prevalere l'opinione che la loro età comprenda il Paleogene e il Miocene inferiore e medio. Si tratta di un complesso tipicamente fliscioide, caratterizzato da grande e rapida variabilità di facies, dalla ripetizione in verticale di vari tipi di rocce o di diverse associazioni litologiche, dalla frequenza di faune rimaneggiate, dalla presenza di serie risedimentate, dall'assetto estremamente disordinato e persino caotico su vaste aree, e dalla evidente e marcata scagliosità di gran parte delle sue serie argillose. Le rocce o le associazioni litologiche più diffuse e più tipiche di questo complesso fliscioide, sono quelle indicate nella carta geolitologica (Tav. I). La distribuzione cartografica che ne è stata fatta tien conto soprattutto delle loro diverse caratteristiche geotecniche. Si ha così:

a) una fittissima alternanza di argilloscisti varicolori (« argille varicolori »), con strati o straterelli di marne, di calcari marnosi e di calcari arenacei; a questo assieme si associano, talora più o meno fittamente, grossi banchi o strati di brecciole calcaree con Nummuliti e altri foraminiferi rimaneggiati. Le « argille varicolori » vengono spesso indicate come « argille scagliose » talora con significato puramente litologico, talora al fine di richiamare alla memoria particolari condizioni tettoniche oppure a scopi esclusivamente tecnici. Questo assieme di rocce è molto diffuso.

In particolare il complesso delle argille varicolori costituisce tutto il bordo sud-occidentale del bacino del Bradano, quasi tutto l'alto bacino del Basento, alcune zone dell'alto bacino del Cavone e aree interne di quello dell'Agri. Le « argille varicolori » affiorano nel bacino del Sinni, fra Noepoli, S. Arcangelo e Tursi. Nell'alto bacino del Sinni fra l'altro (Episcopia, Latronico, Francavilla sul Sinni) il Flysch è rappresentato in gran parte dalle « argille scagliose ofiolitifere » così dette dalla presenza di rocce verdi (serpentine, orneblenditi, pirosseniti, ecc.) e ritenute alloctone in grande, in analogia con le similari formazioni dell'Appennino Settentrionale.

b) arenarie quarzose-micacee giallastre e grigiastre, con livelli conglomeratici, spesso bene stratificate in grossi banchi; a queste si associano o si sovrappongono molasse in straterelli.

Le prime, per lo più massicce e fortemente coerenti, si estendono abbastanza diffusamente al margine nord-occidentale del bacino del Bradano e nella parte centrale del bacino del Basento, oltre che in limitati lembi nel medio bacino del Sinni. Le molasse spesso poco cementate, prevalentemente di colore grigio e talora gradate, hanno giacitura più regolare e tranquilla e affiorano più estesamente tutt'intorno ad Accettura (Cavone), Gorgoglione, Montemurro e Armento (Agri) e Terranova del Pollino (Sinni).

Pliocene e Pleistocene.

Oltre a limitati lembi di arenarie calcaree biancastre e di arenarie molassiche piuttosto tenere in alternanza a marne e ad argille in parte sabbiose del Miocene Superiore, in tutta la parte del versante jonico-lucano finora non ricordata affiorano terreni riferibili al Pliocene e al Pleistocene. Non è facile stabilire una netta distinzione fra i terreni dei due periodi, dato che le facies sono in complesso caratterizzate da ripetute variazioni laterali e verticali. Ne risultano delimitazioni areali molto incerte; d'altra parte le ricostruzioni cronologiche sono del tutto imprecise. Allo stato attuale ha forse solo significato la distinzione che si può fare tra sedimenti marini e sedimenti continentali.

I primi di natura esclusivamente clastica e dello spessore di circa un migliaio di metri sono di gran lunga i più diffusi. Essi sono:

a) *tufi calcarei.* — Si distinguono solo ai bordi dei rilievi murgiani (bacino del Bradano) in ristretti affioramenti allungati prevalentemente da NO a SE.

b) *argille grigio-azzurre* (facies piacenziana) piuttosto plastiche verso il basso, più sabbiose e in parte giallastre verso l'alto. Queste rocce che sono a luoghi eteropiche con i tufi calcarei, si estendono su vasta area nel bacino del Bradano della cui superficie occupano forse oltre i due terzi; costituiscono inoltre gran parte della media valle del Basento e del Cavone e alcune zone dei medi bacino dell'Agri (Aliano, S. Arcangelo) e del Sinni (a Nord di Senise).

c) *sabbie gialle* (facies astiana) a luoghi più o meno coerenti, passanti in alto a lenti talora argillose più o meno sabbiose o a letti conglomeratici. Affiorano nei bacini del Bradano (versante sinistro

del T. Basentello) e del Basento (Potenza e Calvello) per quanto meno estese delle rocce precedentemente descritte. Le sabbie sono assai estese invece nei bacini dell'Agri e del Sinni ove costituiscono un'area continua attraverso i territori di Aliano, Alianello, Gallicchio, Fardella, Senise e Neopoli.

d) *conglomerati sabbiosi.* — Rappresentano il termine di chiusura del ciclo sedimentario marino, del quale costituiscono morfologicamente i rilievi più pronunciati ed alti, a disposizione tabulare; affiorano a luoghi in ripide scarpate di contorno. Sono poco estesi: si ritrovano in piccoli lembi residui negli alti e medi bacini (ad es. alta Val d'Agri e del Sinni, a Nord di Salandra, a N-NO di Genzano, ecc.) e in maggior continuità nei bassi bacini, ove si confondono con le analoghe formazioni di facies continentale.

Nelle formazioni pleistoceniche l'erosione recente ha formato estese terrazze: su esse affiorano materiali clastici sciolti, a grana molto assortita. Le terrazze degradano a balze verso la linea di spiaggia, interessata da ristretti cordoni dunali.

Tettonica.

Le condizioni tettoniche sono ovviamente diverse a seconda che si prendano in considerazione le masse mesozoiche o i terreni del Terziario e del Quaternario.

I massicci calcarei e dolomitici e le masse calcareo-silicee mostrano un'evidente tettonica a fratture formanti un reticolo talora anche molto fitto. Le faglie più importanti sono a direzione appenninica (NO-SE).

I terreni del complesso fliscioide, come si è già detto, mostrano strutture assai variabili da luogo a luogo e spesso assai complicate. Ciò è conseguenza diretta della eterogenea costituzione litologica del complesso, per cui esso a seconda dei luoghi ha reagito alle sollecitazioni orogeniche come un corpo rigido, oppure come un corpo plastico. La tettonica dei depositi plio-pleistocenici è invece molto più semplice. È caratterizzata da fratture e da pieghe a estensione per lo più limitate e molto spesso non chiaramente visibili causa la natura sciolta dei terreni e le condizioni di dissesto nelle quali questi spesso si trovano.

Caratteristiche tecniche dei materiali costituenti le varie formazioni

Da quanto si è accennato circa la natura e la distribuzione delle formazioni interessanti l'area in istudio, risulta abbastanza evidente come le proprietà tecniche dei loro materiali rocciosi possano essere spesso estremamente variabili anche su piccole estensioni. Cosi pure, a causa del diverso valore che possono assumere alcune delle proprietà fisiche più importanti, quali ad es. la compattezza, la coesione e la porosità, le rocce di una stessa formazione possono presentare nel tempo un comportamento meccanico assai variabile, ora reagendo alle sollecitazioni esterne come corpi rigidi, ora comportandosi come corpi plastici. Date queste premesse risulta ben difficile uno studio di dettaglio dei fenomeni di dissesto e franosi, tanto più che anch'essi sono molto spesso mal definibili sia nel loro meccanismo che nella loro estensione.

Tutto ciò fa ritenere valido, anche per il versante jonico lucano, quanto da altri affermato in seguito ad una analoga indagine condotta nella regione calabrese (1). Uno studio approfondito e particolareggiato degli aspetti meccanici dei processi demolitori esogeni richiede preliminarmente il rilievo geotecnico della zona ove questi hanno luogo.

Ora è ben noto che il rilievo geotecnico di una zona vasta come quella in istudio richiede un lungo ed intenso lavoro considerato anche lo scarso contributo che a tal fine possono dare le carte geologiche tuttora disponibili. Pertanto, la presente indagine avrà un carattere generale e sintetico; saranno così sufficienti i dati geotecnici acquisiti dalla bibliografia e le conoscenze pratiche e dirette sulle caratteristiche tecniche dei materiali delle varie formazioni, acquisite in fase di rilevamento. La carta geolitologica della Tav. I è stata elaborata tenendo conto anche dei dati e delle conoscenze ora accennate. I diversi e numerosi tipi delle rocce affioranti sono stati divisi in gruppi, ognuno dei quali è caratterizzato da proprietà tecniche abbastanza costanti o tutt'al più variabili entro lo stesso schema meccanico. Alcuni tipi di rocce, che si comportano meccanicamente allo stesso modo (ad es. i calcari della « serie carbonatica » e le arenarie del Flysch) sono

---

(1) Nicotera P., *Lo stato di dissesto idrogeologico della penisola calabrese.* « Geotecnica », 6, 1959.

stati tenuti separati allo scopo di rendere più chiara sulla carta geolitologica la distribuzione delle rocce nei singoli bacini.

Formazioni francamente lapidee.

Si comprendono qui tutti i complessi rocciosi a grande compattezza e tenacità, che hanno come caratteristica comune la rigidità e che pertanto costituiscono masse generalmente stabili. Esse sono:

1) le dolomie, i vari tipi di calcari e gli scisti silicei (*sd*, *cs* della carta geolitologica).

2) le arenarie del flysch (*ac*).

Tutte queste rocce, massicce, o ben stratificate, (le arenarie come si è detto talora in grossi banchi), sono interessate da diaclasi e da faglie. Ne conseguono, come si è osservato, in relazione anche alla loro particolare costituzione chimico-mineralogica, forme del rilievo durevoli, persistenti e assestate o comunque non facilmente mutabili nel tempo. Tutto ciò è chiaramente indicato dal paesaggio aspro che caratterizza un po' dappertutto gli affioramenti di queste formazioni (spesso ricoperti da boschi ad alto fusto).

I caratteri idrogeologici delle formazioni stesse sono sufficientemente definiti. Si tratta di complessi rocciosi permeabili in grande, che in alcune zone (alta val d'Agri, Latronico in val Sinni) consentono una circolazione idrica sotterranea continua ed imponente.

Formazioni del flysch argilloso.

Consiste nella mescolanza, per lo più caotica in superficie, di strati o straterelli di rocce plastiche e di rocce rigide. Le prime, di gran lunga prevalenti, sono rappresentate da argille varicolori, e subordinatamente da scisti argillosi e da argille galestrine. Queste rocce, allo stato asciutto hanno una consistenza quasi lapidea e si suddividono in scaglie e scagliette per lo più macroscopiche («argille scagliose») ovvero sono fissili secondo superfici piane e parallele tra di loro. Bagnate, possono rigonfiare e si spappolano. La rigonfiabilità può essere dovuta talora anche alla espansione plastica del materiale, quando per cause naturali o artificiali vengono tolti i vincoli della compressione in essi indotta dalla gravità e dalle azioni tettoniche. Le rocce rigide sono rappresentate da calcari marnosi, calcari brecciati, brecciole, calcari arenacei. Se, come si è accennato, nell'insieme prevalgono i termini plastici pure, a luoghi è dato di trovare grossi ammassi di strati rigidi. Solo in questi le acque possono trovare facile via d'ac-

cesso e costituire modeste falde, molto spesso effimere e tutt'al più periodiche. In grande, il flysch è da ritenersi impermeabile.

L'assetto disordinato del flysch argilloso è la risultante del diverso modo di reagire dei suoi principali costituenti alle sollecitazioni tettoniche. Ne consegue che i versanti costituiti dal flysch argilloso sono generalmente molto mossi, instabili, con forme in continuo rinnovamento. Quando le azioni distruttive esterne penetrano molto in profondità e interessano vaste estensioni, i fenomeni di instabilità che si vengono a determinare si sviluppano molto lentamente nel tempo e non sono per nulla avvertibili in superficie. In tal caso i dissesti tendono ad evolversi nei più grandiosi fenomeni di movimento di interesse geologico, noti col nome di « frane orogeniche ».

Formazioni argillose e argilloso-sabbiose piuttosto coerenti.

Sono costituite dalle argille grigio-azzurre più o meno sabbiose plio-pleistoceniche, indicate nella carta geolitologica con *ag*. In realtà nella carta con lo stesso simbolo e colore sono anche rappresentati i tufi calcarei di Matera, che sotto l'aspetto meccanico sono del tutto diversi. Si è ritenuto giustificato fare così tenendo conto del fatto che i tufi sono molto poco estesi (affiorano nel solo bacino del Bradano per circa il 5% dell'intera sua superficie) e che spesso non possono essere chiaramente delimitati superficialmente dalle finitime argille grigio-azzurre, dato che, come si è accennato, gli uni possono essere eteropici rispetto alle altre.

Caratteristica di queste formazioni è la loro grande uniformità su vaste aree. Manca, in generale, una stratificazione evidente, che si avverte solo laddove nel complesso sono presenti sottili livelli o lenti sabbiose, oppure al tetto della formazione ove molto spesso è presente una certa quantità di materiale psammitico. In questo caso e più ancora quando la percentuale di tale materiale aumenta, i corrispondenti terreni si possono ritenere appartenenti alle formazioni delle quali si dirà più appresso.

Le argille sono per lo più abbastanza coerenti, ora a luoghi semicoerenti e decisamente impermeabili. Le sporadiche e modestissime manifestazioni acquifere che vi si rinvengono, trovano sede negli orizzonti psammitici.

Con queste caratteristiche le proprietà tecniche delle formazioni

argillose possono assumere significati e valori abbastanza diversi e spesso anche contrastanti in relazione soprattutto alle condizioni morfologiche nelle quali si ritrovano. Si hanno così accanto ad aree molto facilmente erodibili e nelle quali pertanto i fenomeni di marcata e persistente instabilità sono accentuati e diffusi, aree anche abbastanza stabili e assestate.

Formazioni sabbiose e sabbioso-conglomeratiche per lo più sciolte e debolmente cementate.

Sono costituite dalle sabbie gialle o dai conglomerati pleistocenici (*sg*). Sono terreni per lo più sciolti e solo a luoghi debolmente cementati. L'assortimento granulometrico fra i terreni psammitici e psefitici abbastanza evidente in alcuni punti, non lo è affatto in altri. Nel primo caso i conglomerati quasi sempre costituiscono i livelli più alti della formazione. Vi sono zone nelle quali è presente anche una percentuale più o meno elevata di argilla.

Queste formazioni si mostrano spesso ben stratificate; gli strati sono talora più o meno fortemente inclinati.

Il loro grado di permeabilità, che sembra molto variabile, è condizionato dalla presenza e dalla disposizione dei conglomerati, dal costipamento delle sabbie e dalla percentuale in queste ultime, del componente pelitico. Si tratta in definitiva di formazioni che, anche se con meccanismi diversi, possono diventare facile preda dei processi erosivi.

Formazioni clastiche prevalentemente grossolane, sciolte e a luoghi coerenti.

Vi si fanno appartenere tutte le rocce attribuite al Quaternario antico (*cg*). Prevalgono i conglomerati, che sono molto spesso a matrice sabbiosa.

Se si escludono alcune zone marginali, dagli affioramenti a picco o a ripido versante, e le incisioni ove è possibile che si risentano le azioni dei processi erosivi, queste formazioni sono da ritenersi abbastanza stabili.

a cura di B. Radina (riduzione della C. G. I. al 100.000 con parziali semplificazioni e rielaborazioni)

CARTA GEOLITOLOGICA DEL VERSANTE IONICO LUCANO

(Bacini dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni)

Boll. Soc. Nat. in Napoli. 1964.

RADINA B. - *Contributo alla conoscenza del dissesto idrogeologico del versante Jonico-Lucano* - TAV. I.

Q. Recente

al — Alluvioni attuali e terrazzate - Spiagge marine - Dune.

Q. Antico

cg — Conglomerati sabbiosi, puddinghe, sabbioni rossastri - Detriti di falda - Depositi lacustri e travertini dei bacini dell'Agri e del Sinni.

Plio - Pleistocene

sg — Sabbie gialle, a luoghi più o meno cementate e passanti in alto, a lenti o letti conglomeratici - Talora argille più o meno sabbiose.

ag — Argille grigio-azzurre, più o meno sabbiose - Tufi calcarei e brecce conchigliari nel bacino del Bradano.

Prev. Terziario Inf. Medio

ac — Arenarie quarzoso-micacee giallastre o grigiastre, spesso ben stratificate anche in grossi banchi, a luoghi di tipo molassico e in alto con conglomerati di rocce cristalline.

as — Argille varicolori e argille scagliose, scisti galestrini, in frequente alternanza anche per notevoli spessori, con calcari marnosi, selciosi ed arenacei e brecciole nummulitiche - Argille scagliose ofiolit. (auctt.) dell'alta valle del Sinni.

rv — « Rocce verdi » (serpentine, gabbro-dioriti, orneblenditi, pirosseniti).

Cretaceo

cs — Calcari bianchi e grigi, talora dolomitici, di solito bene stratificati, ad Ippuriti, Nerinee, ecc.

Trias Cret. Inf.

sd — Scisti silicei e diaspri policromi; calcari grigi, in parte arenacei, stratificati a liste e noduli di selce; calcari neri e grigi a brachiopodi; calcari dolomitici e dolomie cristalline.

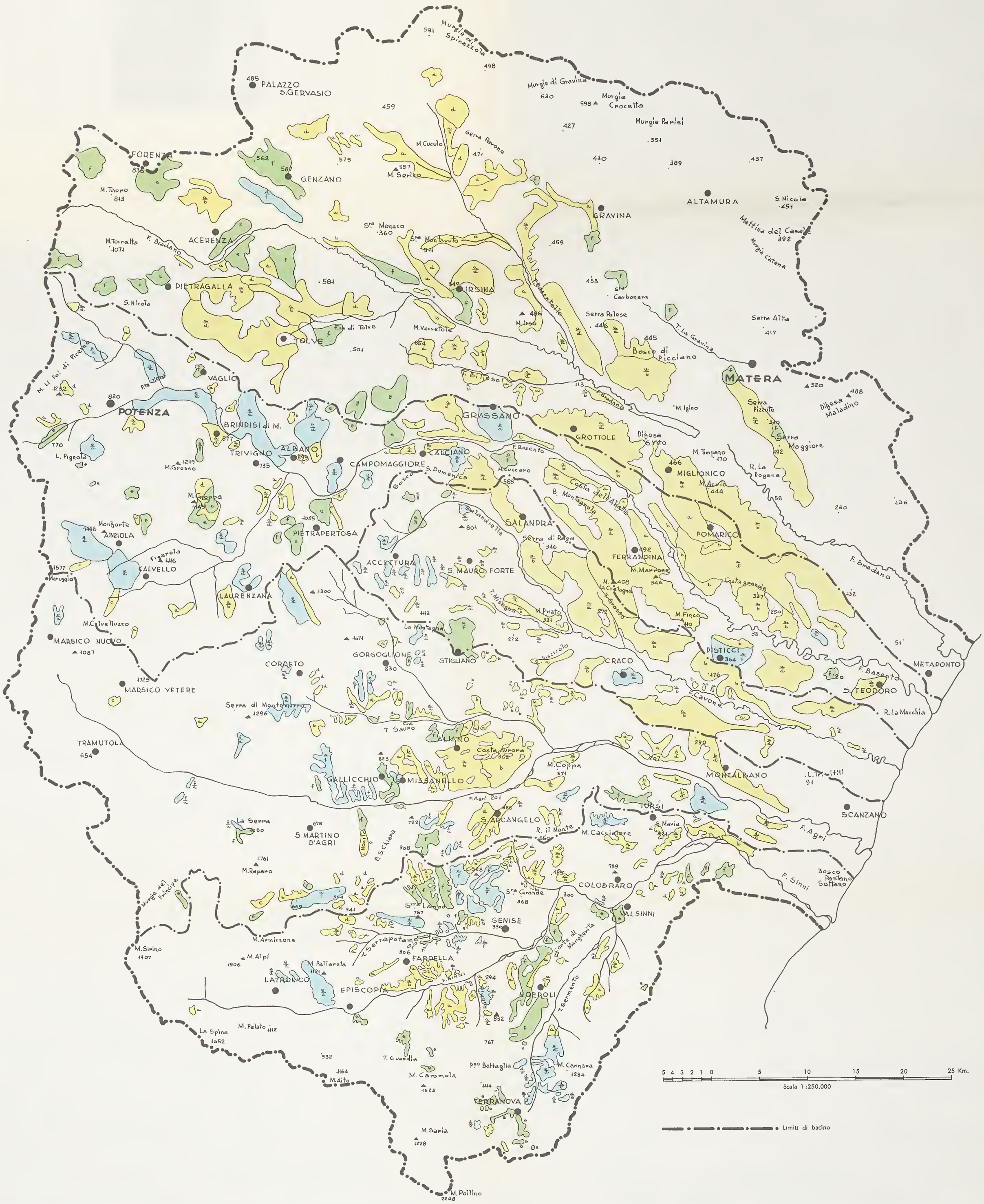
CARTA SCHEMATICA DIMOSTRATIVA DELLE AREE DISSESTATE DEL VERSANTE IONICO LUCANO

(Bacini dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni)

a cura di B. RADINA (rilev. 1961-1963)

Boll. Soc. Nat. in Napoli. 1964.

RADINA B. - *Contributo alla conoscenza del dissesto idrogeologico del versante Jonico-Lucano* - TAV. II.



Dissesti del suolo (fenomeni d'intensa erosione)
a) - Scoscendimenti superficiali
b) - Calanchi
c) - Detriti di falda
d) - Effetti di intense azioni delle acque incanalate

Dissesti del sottosuolo (fenomeni franosi p. d.)
e) - Frane da cedimento
f) - Frane da crollo o da rotolio
g) - Frane da scivolamento

Dissesti del suolo e del sottosuolo in associazione

STUDIO MARANGIO - BARI

Formazioni recenti alluvionali e marine, sciolte.

Sono terreni stabili, con affioramenti che costituiscono aree molto poco acclivi o completamente pianeggianti.

Principali caratteri ed aspetti dei versanti in condizioni di instabilità e soggetti ad intensa erosione

Il rilevamento sistematico compiuto nei cinque bacini ha mostrato la determinante importanza che rivestono le caratteristiche geologiche e geotecniche delle diverse formazioni presenti, sulle condizioni di stabilità e sul fenomeno di erosione dei versanti. Il fatto che il dissesto idrogeologico si manifesti nella stessa formazione con caratteri ed

Fig. 1 — *Alto bacino F. Agri*: versante modellato quasi esclusivamente dai fenomeni di dissesto del suolo e del sottosuolo (flysch ricoperto da placche di arenarie).

aspetti talora del tutto diversi, dipende soprattutto da alcuni fattori legati all'ambiente geografico, quali ad es. l'accidentalità della topografia, l'inclinazione del pendio, la piovosità e la idrografia, il clima (l'insolazione, ecc.), le condizioni di sviluppo della vegetazione, l'opera dell'uomo. Il vario combinarsi, ovvero il prevalere di uno o di alcuni di questi fattori, in relazione al diverso grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche del materiale, determina forme del rilievo ora

aspre e facilmente osservabili, ora più dolci e più difficilmente rilevabili.

Si è osservato che a parità di ambiente geografico, la presenza di aree ove il fenomeno di erosione si esplica con carattere estensivo ovvero intensivo, dipende in larga misura dai caratteri litologico-petrografici del materiale e che sono per lo più le condizioni geologiche che determinano l'instabilità di vaste estensioni di terreno. Esi-

Fig. 2. — Aspetti particolari dell'erosione del suolo nelle basse sponde d'alveo dei medi e bassi bacini.

stono interi versanti in cui le azioni distruttive si manifestano senza soluzione di continuità. Quivi gli effetti sono ora semplicemente superficiali, ora di contro, modificano in grande e più o meno marcatamente le caratteristiche topografiche: in quest'ultimo caso è probabile che esse interessino anche il sottosuolo (fig. 1).

L'aspetto esteriore dei terreni argillosi e argillo-sabbiosi plio-pleistocenici è quanto mai caratteristico. In superficie, in condizioni di secchezza, questi materiali sono infatti sempre fittamente fessurati o « crepacciati », in grande e in piccolo. I versanti hanno orientamento e inclinazione assai variabile da luogo a luogo. Le superfici di distacco e di scorrimento, quando sono chiaramente manifeste, sono per lo più verticali o conformate come ampi anfiteatri che si chiudono a ventaglio verso il basso. Prevalgono a luoghi forme « a dossi » (mammel-

lonari, tumuli, cupole, coni) che si susseguono quasi allineate a varie altezze sui versanti o costituiscono rilievi residui in aree quasi spianate.

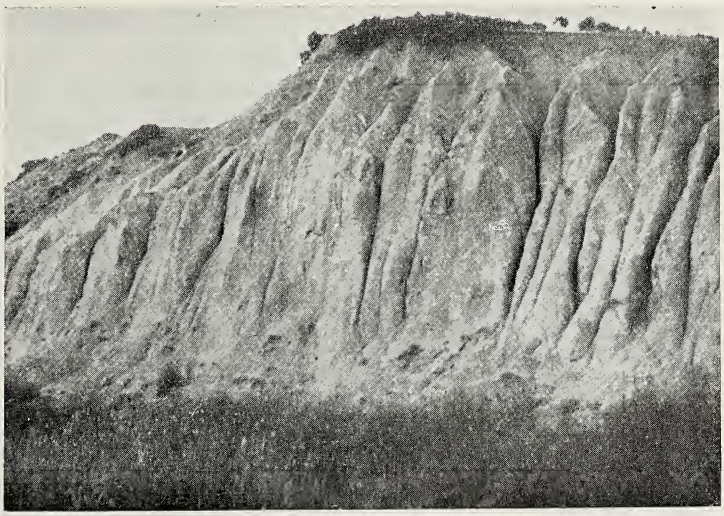


Fig. 3. — Calanchi nelle argille più o meno sabbiose (*Bacino del F. Cavone*).

Fig. 4. — Esempio dell'erosione calanchiva nelle argille varicolori (*Bacino del F. Basento*).

Diffuse sono ugualmente le sottili incisioni poco pronunciate e ben ramificate alle quote alte, più profonde e marcate a valle, ove fini-

scono col diventare profondi ad ampi fossi (figg. 2 e 3). Di frequente le pendici sono squarciate, nel senso della maggior pendenza, da spaccature e burroni più o meno profondi, che a loro volta mostrano pareti molto ripide, incise da fitte serie di solchi inframezzati da piccole creste taglienti (calanchi fig. 3, fig. 4).

È il tipico paesaggio dei terreni argillosi italiani, qui certamente più diffuso e meno controllato dall'azione dell'uomo e, proprio per

Fig. 5. — *Medio bacino del F. Cavone*: diffusione dei fenomeni di intensa erosione (argille, sabbie e conglomerati).

questo, causa non ultima delle tristi condizioni economico-sociali nelle quali si trova la parte meridionale dell'Appennino in cui essi affiorano (fig. 5).

Sembra, da quanto è stato possibile osservare in campagna e raccogliere dalla biblografia citata, che in questo tipo di terreni le forme dovute soprattutto alla intensa erosione, sono preferibilmente più diffuse e più decise sui versanti esposti a sud ed in parte in quelli esposti a ovest (figg. 6 e 7). Dove il suolo è protetto da vegetazione, sia arbustiva che arborea, la degradazione è quasi del tutto mancante, o localizzata per lo più lungo le incisioni a maggior pendenza.

Nei terreni sabbiosi e sabbioso-conglomeratici i processi di degradazione si manifestano forse in maniera meno diffusa anche se talora più evidente. Il fatto che più o meno grosse porzioni di terreno partecipino alle azioni gravitative, dipende spesso dallo stato di con-

sistenza del materiale e dal modo con il quale esso reagisce alle azioni che lo sollecitano.

Quando i terreni sono solo parzialmente coerenti, la degradazione può concretizzarsi nel distacco di grosse fette di materiali dai versanti, secondo superfici grosso modo verticali e per lo più configurate a « vanga » (1). Se i terreni sono sciolti, anche se non costituiscono pendii molto acclivi, la degradazione è più modesta e limitata, loca-

Fig. 6. — *Bacino F. Cavone: versante destro del T. Salandrella* visto da Sud-Est; la freccia indica il punto di vista della fig. 7.

lizzata secondo direzioni di maggior pendenza o condizionata soprattutto dal grado di permeabilità dei materiali. Ne risultano aree vastamente denudate, con rilievi « a picchi » e taglienti e con ampi accumuli di detrito ai piedi dei versanti più ripidi.

L'aspetto dei terreni del flysch argilloso è generalmente molto meno mosso e irregolare, anche se in superficie i materiali hanno per lo più aspetto caotico. La degradazione è chiaramente manifesta laddove le « argille scagliose », rammollite e plasticizzate dalle acque, scendono lungo i ripidi pendii a guisa di grosse correnti o colate di fango. Lo spessore di queste è grandemente variabile dipendendo ad

(1) Penta F., Perozzi A., Capozza F., *Su una forma di distruzione del suolo propria delle rocce sciolte debolmente cementate*, Giornale del Genio Civile, fasc. 3°, 49. Roma 1956.

es. dallo stato di disgregazione del manto superficiale, dal grado di permeabilità e di ritenzione idrica del materiale, dall'inclinazione della superficie topografica. Quando la deformazione plastica si spinge in profondità, il movimento in superficie è quasi sempre lento. Il paesaggio appare, in queste condizioni, brullo, nudo (fig. 8), ad ondulazioni piccole e frequenti e le parti rimosse sembrano « cordonate » sul tipo delle colate laviche. Manca una definita superficie di scorri-

Fig. 7. — La stessa zona della fig. 6, vista da Sud-Ovest (argille sabbiose).

mento, anche se qua e là sul terreno sono osservabili piccole crepe. Generalmente è piuttosto netta la zona del distacco (specialmente laddove i versanti sono piuttosto ripidi) e la regione di deposito, ove il materiale si accumula, talora assumendo le forme di dossi, mammelloni o cupole. Planimetricamente le aree instabili hanno forma allungata, aprentesi a ventaglio da monte a valle. Nei terreni fliscioidi eterogenei, ove cioè sono interstratificati alle argille materiali rigidi, l'aspetto delle superfici è quello di un suolo argilloso accidentato, inglobante caoticamente frammenti lapidei (« detrito argilloso »). La instabilità si manifesta generalmente al contatto tra i materiali a caratteristiche meccaniche diverse, o per variazioni del grado di coesione o per alterazione di uno di essi, a causa quasi sempre delle acque d'infiltrazione. Le deformazioni della parte argillosa, nel suolo e nel sottosuolo, sono sempre di tipo plastico o plastico-viscoso, per

cui le forme del terreno risultano modellate in dolce continuità (fig. 1).

Aspetti vistosi o quasi sempre disastrosi assumono le formazioni fliscioidi e argillose in genere, quando sono aggredite dalle acque incanalate. Il fenomeno è purtroppo molto diffuso: chiaramente evidente risulta lungo le sponde delle fiumare, dei torrenti e dei torrentelli che solcano i bacini. Le acque che in essi si riversano nelle

Fig. 8. — *Sinistra del F. Basento, a Sud-Est di Tricarico*: versante interessato da estese frane da cedimento (flysch).

piene impetuose e terribili, scorrendo con estrema violenza, non solo tendono ad allargare e ad approfondire il naturale alveo di scolo, ma soprattutto erodono e scalzano il piede dei pendii. Da questi, generalmente molto acclivi, vengono asportate porzioni di terreno più o meno cospique sì che spesso le parti alte per mancanza di sostegno al piede, rovinano paurosamente sotto l'azione della gravità. Questa azione meccanica dell'erosione, accentuando l'acclività dei versanti, prepara in tal modo nuove e fresche superfici di versante per gli analoghi fenomeni che seguiranno le successive piene.

Le condizioni di instabilità nelle formazioni rigide sono di gran lunga più localizzate e attenuate negli effetti. Il fenomeno è dovuto quasi ovunque al crollo del materiale lapideo che si accumula in forme caratteristiche, al piede dei versanti (fig. 9). Le superfici di distacco coincidono quasi sempre con le discontinuità delle rocce,

siano esse acquisite per cause tettoniche, che congenite della formazione. Così ad es. nelle dolomie massicce le zone più colpite sembrano essere quelle cataclasate e milonitizzate; nei calcari stratificati il movimento può avvenire lungo le litoclasi e le faglie, oppure quando i calcari stesi sono a franapoggio, anche secondo i piani di strati-

Fig. 9. — Esempi delle frane da crollo e dei detriti di falda che interessano le arenarie del flysch.

ficazione. Gli effetti però sono dal punto di vista tecnico, sempre molto modesti e in genere non preoccupanti.

Tipi di dissesti e loro classifica

Generalità.

Le difficoltà da altri messe in risalto sulla possibilità di esprimere una classifica dei fenomeni di instabilità e d'erosione del suolo, che abbia validità generale, sono state incontrate anche nell'ordinamento dei numerosi e vari fenomeni del genere, rilevati nei bacini del versante jonico lucano (1). In verità l'indagine eseguita ha posto in evi-

(1) Una dettagliata disamina di queste difficoltà ed un completo aggiornamento riguardante la classifica, la nomenclatura e le definizioni sulle frane s.l., può trovarsi

denza che esistono alcuni tipi caratteristici di dissesti ai quali è possibile riferire tutti gli altri, per più o meno evidenti affinità sia geomorfologiche che meccaniche. Tali tipi possono inoltre essere correlati con sufficiente grado di comparazione nel carattere e nello aspetto, con gran parte di quelli già segnalati e descritti con analoghi intendimenti, sia nello stesso Appennino lucano sia nella finitima regione calabrese (1). Questa circostanza ha fatto ritenere giustificato e conveniente, sia per rendere più facilmente confrontabili i risultati ottenuti, sia per non creare ulteriori motivi di incertezza nelle definizioni e descrizione di analoghi fenomeni, di mantenere per i dissesti direttamente rilevati, la terminologia (2) e la classifica adottata per quelle aree. Si avverte solo che nel nostro lavoro vengono apportate aggiunte o varianti di poco conto, determinate da alcune diverse situazioni geomorfologiche locali, che nulla tolgono però alla validità del criterio classificatore comune adottato.

In accordo con ciò, riteniamo di indicare con il termine « dissesto » l'effetto di una qualsiasi situazione di equilibrio instabile del suolo, del sottosuolo o di entrambi. Pertanto nei dissesti vengono compresi sia i fenomeni di intensa erosione del suolo, che limitano cioè la loro azione alla parte superficiale dei pendii, sia quelli che li interessano anche in profondità per spessori di parecchie decine di metri. Sono questi ultimi i fenomeni franosi p.d., solo ai quali pertanto spetta il termine di « frana ».

Il fenomeno di dissesto può essere « geografico » quando influisce in modo determinante sulla morfologia locale, oppure può essere indicato come « tecnico » quando, pur essendo la superficie interessata molto limitata, le conseguenze possono essere piuttosto rilevanti sotto il profilo economico. In generale si intenderà per « area dissestata » quella più direttamente colpita del fenomeno di instabilità, nella quale i conseguenti fenomeni « geografici » o « tecnici » sono più marcati ed evidenti.

---

nei numerosi lavori pubblicati sull'argomento in questi ultimi anni da F. Penta. Di questo Autore si consultino, fra l'altro, oltre agli « *Appunti delle lezioni di geologia tecnica - Frane e movimenti franosi* ». (Roma, Ediz. Siderea, 1956), la « *Relazione generale sul tema Frane* », Geotecnica, 5, 1959; inoltre « *Frane, classifica e nomenclatura* », Giornale Genio Civile, 4, 1959; « *Lame e Creep* », Geotecnica, 2, 1960; « *Caratteristiche delle frane* », Geotecnica, 6, 1962.

(1) Cfr. Ippolito F., Cotecchia V., Op. citata.
Cfr. Nicotera P., Op. citata.

(2) Cfr. Almagià R., Op. citata.

Tenuto conto di quanto fin quì si è accennato sui caratteri principali e sugli aspetti dei versanti in condizioni di instabilità e soggetti ad intensa erosione, i dissesti del versante jonico lucano possono essere ordinati nel seguente modo:

A) Fenomeni di intensa erosione (dissesti del suolo).

1 - *Falde di detrito.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: le falde detritiche trovano origine nelle azioni di demolizione o denudazione operate dagli agenti atmosferici. I frammenti o gli elementi lapidei, staccatesi dalle rocce in posto, rotolano o crollano a causa della gravità e subordinatamente delle acque di corrivazione. Essi si accumulano in basso formando fascie (falde detritiche) che coprono la base dei pendii; possono in alcuni casi spargersi a ventaglio e costituire coni di detrito e cioè ammassi con forma prossima ad un segmento conico. I frammenti sono in genere angolosi, a spigoli vivi. Le pendenze delle superfici di falda o dei coni sono tanto maggiori quanto più angolosi sono i frammenti ed irregolari e scabre le loro superfici di rottura.

Cause determinanti il movimento: tettonizzazione e cataclasi delle masse lapidee; escursioni termiche; gelo e disgelo; azione delle acque meteoriche.

Tipi di rocce localmente interessate: tutte le rocce francamente lapidee già citate specie laddove sono intensamente fratturate; quelle clastiche psefitico-psammitiche piuttosto coerenti e stratificate; subordinatamente grossi pacchi di materiali calcarei del flysch.

Forme concomitanti o aggravate e naturale evoluzione del dissesto: frane da rotolio e da crollo, talora frane da scivolamento.

2 - *Scoscendimenti superficiali.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: si tratta di disgregazione generalmente intensa ed accelerata e quindi di dilavamento con scoscendimento, di porzioni più o meno ampie di terreno superficiale. L'azione meccanica delle acque selvagge scorrenti sui pendii, determina la distruzione o lo « smagliamento » della

coltre terrosa superficiale. Le acque in tal modo non solo possono compiere più facilmente una azione di dilavamento, ma trovano maggior possibilità di penetrare nei pori del materiale. Esso può pertanto comportarsi ora come un corpo plastico, ora come un corpo rigido: così può scoscendere in zolle, ovvero è soggetto a crolli limitati e parziali. Il fenomeno di dissesto si verifica più facilmente in concomitanza di forti precipitazioni pluviali, in relazione al grado di coesone della roccia e all'inclinazione di pendio. Numerose crepe o piccole incisioni, più o meno lunghe, solcano la superficie dissestata: esse hanno per lo più andamento trasversale al versante, ora rettilineo ora curvo, a concavità verso il basso.

Cause determinanti il movimento: azione delle acque selvagge o di acque d'infiltrazione; subordinatamente variazioni di temperatura.

Tipi di rocce localmente interessate: sabbie; sabbie più o meno argillose; sabbie miste a conglomerati poco o nulla coerenti; talora argille varicolori.

Forme concomitanti e aggravate e naturale evoluzione possibile del dissesto: per lo più frane da crollo quando il dissesto impegna le formazioni in profondità, in alcuni casi, (in presenza di livelli argillosi intercalati o al letto di grossi spessori delle rocce di cui si è detto), frane da scivolamento.

3 - *Lame superficiali.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: si tratta di scorrimenti per lo più plastici, più o meno rapidi ed estesi, del manto superficiale dei pendii costituiti prevalentemente da « detrito argilloso ». Questo, rappresentato da ammassi più o meno incoerenti di zolle e di frammenti argillosi e lapidei (qualora questi ultimi siano originariamente intercalati nel substrato) viene spappolato dalle acque e quindi anche da queste, trascinato verso il basso a guisa di poltiglia mobilissima. Le modalità di scorrimento dipendono ovviamente dall'inclinazione del pendio, dalla natura o dall'assortimento litologico e dal grado di alterazione del materiale. Generalmente non è ben distinto il limite fra le masse stabili e quelle superficiali in movimento. Nella zona di deposito l'accumulo è condizionato dalla presenza di acque incanalate alla base del versante.

Cause determinanti il movimento: alterazione e disgregazione chimico-fisica; acque pluviali di imbibizione.

Tipi di rocce localmente interessate: tutte le formazioni del flysch argilloso; le argille grigio-azzurre.

Forme concomitanti e aggravate e naturale evoluzione possibile del dissesto: scoscendimenti superficiali e frane da cedimento.

4 - *Calanchi.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: il dilavamento operato dalle acque defluenti sui pendii, disgrega le rocce prevalentemente argillose (per lo più non coperte da vegetazione) asportandone in sospensione i frammenti e incidendo una serie di solchi, spesso associati in gran numero, a forma di barbe di penna o a ventaglio, divisi da creste acute e sottili. È appunto questo il tipico paesaggio calanchivo. Il fenomeno si estrinseca, quando i versanti sono meno ripidi, in forme cupolari o mammellonari. Le reciproche azioni molecolari tra acqua e argilla hanno tanto più potere disintegrativo, quanto più fitta e diffusa è la rete di fessurazione (per contrazione) che interessa superficialmente il terreno.

Cause determinanti il movimento: azione delle acque pluviali; azioni termiche (variazioni di temperatura, insolazione ed evaporazione).

Tipi di rocce interessate: argille e in parte argille sabbiose piuttosto coerenti ed uniformi; subordinatamente « argille scagliose ».

Fenomeni concomitanti o aggravate e naturale evoluzione possibile del dissesto: frane da cedimento; in superficie quando la piovosità è persistente e abbondante si possono avere « colate di fango ». In presenza di livelli sabbiosi e conglomeratici si passa agli scoscendimenti superficiali e da questi alle frane da crollo e da scivolamento.

5 - *Effetti di intense azioni dovute alle acque incanalate.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: sono manifestazioni dovute alle acque che scorrono sul fondo delle incisioni, dei rivi, dei fossi e dei fiumi, compiendo una tipica azione di erosione. Le sponde vengono asportate in porzioni più o meno grandi, dalla cosidetta azione di scalzamento al piede operato dalle acque. Il materiale in dissesto segue il fenomeno comportandosi sia come corpo rigido, che come corpo plastico o plastico viscoso.

Cause determinanti il movimento: azione delle acque incanalate, alla quale partecipa il carico solido delle acque stesse.

Tipi di rocce localmente interessate: particolarmente le rocce tenere, sciolte coerenti ed incoerenti.

B) Frane propriamente dette (dissesti del sottosuolo).

6 - *Frane da rotolio* (ovvero da crollo di roccia lapidea).

Descrizione e meccanismo del fenomeno: caduta di grossi massi, per lo più improvvisa, da pareti piuttosto ripide e generalmente brulle e spoglie di vegetazione arborea. Il materiale in frana può frantumarsi durante la caduta in frammenti di varia pezzatura. Le condizioni di instabilità che determinano il processo di denudizione sono previste fondamentalmente nelle leggi dell'equilibrio elastico. Il fenomeno può assumere carattere di continuità o periodicità nel tempo.

Cause determinanti il movimento: tettonizzazione e cataclasi; gelo e disgelo, escursioni termiche, acque superficiali, incanalate o d'imbibizione; scosse sismiche; erosione eolica; lavori di scavo.

Tipi di rocce interessate: tutte le rocce lapidee, massicce e stratificate.

7 - *Frane da crollo.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: consistono nello scoscendimento, rapido e catastrofico, di grosse masse o zolle di terreni poco coerenti e del tutto eterogenei e scompaginati. Durante il movimento la continuità dell'ammasso viene quasi sempre completamente distrutta. Le superfici di distacco sono sempre molto nette e verticali o subverticali (piane o curve) quando i terreni sono dotati di un certo grado di coesione; hanno profilo cicloidale « a vanga » quando sono poco coerenti o incoerenti. Il fenomeno, generalmente imprevedibile, sembra manifestarsi con maggior intensità nei periodi fortemente piovosi. Le caratteristiche fisiche e tecniche che più direttamente condizionano il fenomeno sono: grado di coesione, attrito, resistenza al taglio.

Cause determinanti il movimento: infiltrazioni di acque di qualsiasi origine, acque incanalate (scalzamento al piede); gelo; evaporazione; movimenti sismici; opere dell'uomo.

Tipi di rocce interessate: sabbie e conglomerati debolmente cementanti o sciolti; rocce lapidee massicce o stratificate; intensamente tettonizzate; subordinatamente materiali lapidei del flysch argilloso-calcareo.

8 - *Frane da cedimento* (lame profonde).

Descrizione e meccanismo del fenomeno: si tratta di scorrimenti di massa, per lo più lenti ma continui, che interessano per notevoli spessori i terreni dei versanti. Il comportamento meccanico del materiale può essere assimilato a quello di un liquido molto viscoso: le deformazioni plastiche hanno valori del tutto diversi da punto a punto. Ne risulta che la massa in movimento si suddivide per lo più in parti dotate di velocità diversa, che si mescolano e si sovrappongono. Ciò è messo in evidenza, in superficie, da piani di scorrimento differenziali. Nella regione di deposito il materiale franato si accumula, del tutto caoticizzato, espandendosi in basse forme mammellonate. L'aspetto caratteristico di queste masse in frana è quello di una superficie molto ondulata. Il pietrame di varie pezzature che vi abbonda, deriva dalle originarie intercalazioni lapidee scompaginate e quindi successivamente dilavate dalle acque. Questo tipo di fenomeno franoso può essere superficialmente mascherato dalle « colate di fango » o dalle « lame superficiali ».

È opportuno osservare che alcune frane da cedimento possono addirittura impegnare i pendii di intere regioni, talchè possono sfuggire ad una osservazione di dettaglio. Le stesse « frane orogeniche » possono, sotto certi aspetti, rientrare in questo tipo di frana.

Cause determinanti il movimento: infiltrazioni di acque di qualsiasi origine; escursioni termiche; evaporazione; gelo; lavori di scavo.

Tipi di rocce interessate: scisti argillosi, argille scagliose ed in genere tutti i terreni in facies di flysch.

9 - *Frane da scivolamento.*

Descrizione e meccanismo del fenomeno: consistono nello scivolamento di grosse e spesso estese masse di materiali lungo preesistenti superfici di discontinuità (piani di stratificazione,

piani di faglia, ecc.), sempre ben definite. Durante il movimento, che può essere lento o rapido, la parte in frana non perde l'originaria continuità. L'instabilità si manifesta, in questo tipo di dissesto, per lo più o a causa dell'aumento della pressione piezometrica dell'acqua di circolazione sotterranea, cui consegue una diminuzione della resistenza di attrito lungo le superfici di discontinuità, oppure a causa di una variazione del grado di coesione delle rocce di contatto. Il piano di scivolamento deve essere orientato nel senso del pendio, a «franapoggio», ma con inclinazione minore di quella del pendio. Anche il piano di distacco è ben definito e si manifesta secondo fratture trasversali al piano di scorrimento. Quando il dissesto interessa interi pendii che si muovono con tutta la loro copertura vegetale, il fenomeno è difficilmente rilevabile in tutta la sua gravità, non determinando nella fase precorritrice apprezzabili danni superficiali.

Cause determinanti il movimento: infiltrazione di acque di qualsiasi origine; movimenti sismici e tettonici; gelo; acque incanalate al piede dei versanti; scavi e tagli ad opera dell'uomo.

Tipi di rocce interessate: rocce lapidee compatte, stratificate con alternanze argillose o poggianti su substrato argilloso; formazioni lapidee compatte, massicce o stratificate, fagliate; talora formazioni argillose poggianti su substrati rigidi.

A maggior chiarimento dell'ordinamento classificatore ora proposto, in relazione soprattutto alle finalità essenzialmente geotecniche del presente lavoro, ritorna opportuno completare le definizioni geomorfologiche dei singoli dissesti, con l'indicazione delle caratteristiche meccaniche di questi più determinanti sotto il profilo tecnico-applicativo. Pertanto nella tabella I vengono messe in evidenza per ogni dissesto: lo stato del materiale che frana, le modalità del movimento, il tipo e la natura della superficie di distacco o di scorrimento, le cause meccaniche e lagente fondamentale del trasporto.

Descrizione sommaria di alcune delle aree dissestate

Si descrivono qui di seguito alcune aree dissestate, scelte fra tutte quelle rilevate nei cinque bacini (oltre 250), perchè più importanti e caratteristiche o per la loro estensione geografica o per le modalità

TABELLA I

Schema delle caratteristiche e delle cause meccaniche dei dissesti

Tipo del dissesto	CARATTERISTICHE MECCANICHE				
	Stato del materiale in dissesto	Tipo del movimento	Tipo o natura della superficie di distacco o di scorrimento	Cause meccaniche	Agente del trasporto
1 Falde di detrito	Solido, ovvero il materiale si mantiene per lo più solidale durante la caduta.	Da improvviso e rapido a moderatamente rapido. Verticale.	Preesistente in tutto o in parte; di neoformazione.	Diminuzione di resistenza; riduzione del contrasto; aumento inclinazione del pendio.	Gravità.
2 Scoscendimenti superficiali	Solido - continuo: nello ammasso in movimento anche deformazioni plastiche.	Da improvviso e rapido, per lo più in zolle uniformi; (continuo-periodico). Orizzontale.	Neoformazione.	Aumento forze attive (H_2O); riduzione della consistenza (ammollimento).	Gravità, acque di corrivazione.
3 Lame superficiali	Plastico fino a liquido-viscoso (semifluido, colamento plastico).	Da moderatamente rapido a lento, a seconda inclinazione del pendio. Essenz. orizzontale.	Manca una superficie di distacco e di scorrimento.	Diminuzione resistenza per aumento forze attive (variazione cont. H_2O; permeazione in piccolo).	Acque di corrivazione; sub. gravità.
4 Calanchi	Disgregato-plastico fino a fluidificato.	Rapido ed improvviso.	Sempre rinnovantesi.	Diminuzione resistenza per aumento azioni molecolari e crepe di contrazione.	Acque di corrivazione.

(*continuaz. Tab. I*)

Tipo del dissesto	CARATTERISTICHE MECCANICHE				
	Stato del materiale in dissesto	Tipo del movimento	Tipo o natura della superficie di distacco o di scorrimento	Cause meccaniche	Agente del trasporto
5 Effetti delle intense azioni delle acque incanalate	Solido, plastico, liquido-viscoso.	Da rapido a lento; spesso periodico. Essenz. orizzontale o verticale.	Preesistente; di neoformazione; assente.	Riduz. contrasto per asportazione materiale; come tipi precedenti 2, 3, 4.	Gravità. Acque di corrivazione.
6 Frane da rotolio	Solido, il materiale nella caduta per lo più conserva originaria continuità.	Per lo più rapido talora con segni premonitori. Essenzial. verticale.	Preesistente in tutto o in parte; di neoformazione.	Aumento eff. carichi; riduzione contrasto.	Gravità.
7 Frane da crollo	Inizialmente solido; nel movimento la massa viene interamente frantumata.	Rapido e spesso imprevedibile, continuo nel tempo. Verticale.	Preesistente o di neoformazione.	Idem come sopra.	Gravità.
8 Frane da cedimento	Plastico fino a liquido-viscoso.	Lento e per lo più continuo fino a impercettibile dirett. (talora periodico). Essenz. orizzontale.	Manca o è mal definita sup. distacco, superfice scorrimento del tutto assente; nella massa in mov. piccole e sempre varianti sup. di scorrimento.	Vedi tipo 3. Per aumento peso e per scarico (variazioni pressioni interstiziali o superfice piezometrica H_2O; permeazione in grande).	Gravità; acque di corrivazione.
9 Frane da scivolamento	Solido-continuo, senza notevoli variazioni nella massa in movimento.	Da rapido a lento (uniforme o accellerato). Essenzial. orizzontale.	Preesistente.	Diminuzione di resistenza (variazione sup. piezometrica); riduzione contrasto; aumento carichi.	Gravità.

con cui si manifesta il dissesto, ovvero per le indicazioni che sotto il profilo tecnico esse forniscono.

Per motivi di brevità, le descrizioni dei vari dissesti vengono tabellate (tab. II) in modo che risultino facilmente confrontabili, per ogni caso esaminato, le caratteristiche morfologiche e geologiche, le circostanze ed i fattori che lo hanno determinato o influenzato ed il tipo o i tipi ai quali può essere assimilato.

La carta dei dissesti

La carta schematica dimostrativa riportata nella tav. II da una visione generale d'insieme della distribuzione dei dissesti semplici e composti, del suolo e del sottosuolo, che interessano tutto il versante jonico lucano. I limiti cartografici che li definiscono arealmente vanno intesi con il significato che più innanzi si è ritenuto di dare all'« area dissestata ».

Essi sono stati rilevati, fin dove è stato possibile, direttamente sul terreno, avendo per riferimento la base topografica al 25.000 del I.G.M. Solo per quelle aree ancora ricoperte dalle vecchie levate sia alla stessa scala che al 50.000, l'indagine è stata eseguita alla scala 1:100.0000. I rilievi sono stati disegnati nella tav. II nella scala ridotta 1:250.000, sia per comodità di consultazione, sia perchè si ritiene tale rappresentazione sufficientemente indicativa in rapporto alle finalità del presente lavoro.

I limiti delle aree dissestate per alcune zone sono stati completati o meglio definiti e in alcuni casi rilevati del tutto (col significato « geografico ») con l'osservazione delle foto aree. Queste si sono dimostrate soprattuto utili in quelle aree nelle quali i dissesti, di uno stesso tipo o di tipi affini, molto parzializzati e distribuiti su aree molto ristrette e finitime, si susseguono senza soluzioni di continuità ad aree stabili o almeno da ritenersi tali dal punto di vista tecnico, anche esse molto poco estese. In questi casi le foto aree hanno consentito di osservare che la parzializzazione o la frammentarietà del fenomeno è solo apparente. In realtà anche le aree ritenute stabili sopraluogo, partecipano sia pure non nella stessa fase o contemporaneamente e con le stesse modalità ad un più generale fenomeno d'erosione e d'instabilità che interessa o si estende su interi versanti. Con questo significato vanno intese alcune grandi aree dissestate che sono state carto-

TABELLA II

Elenco di alcune delle principali aree dissestate del versante jonico lucano

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
BRADANO	1	187 II NO (Filiano). Monte Caruso e aree limitrofe.	La zona è costituita da arenarie giallastre compatte, stratificate, in banchi dello spessore anche superiore al metro, a sottili interstrati argilloso-scistosi. La morfologia, piuttosto tranquilla, è segnata alle quote alte, da ripide pareti subverticali. Numerose le placche di vegetazione arbustosa.	Dilavamento e asportazione dei livelli argillosi interstratificati e conseguente abbandono di sede di grossi blocchi della formazione arenacea; netto distacco secondo preesistenti superfici di frattura o di faglia.	Frane da crollo.
	2	187 II NE (Acerenza). Versante di NO del territorio di Pietragalla.	Terreni del flysch in facies argilloso-marnosa a frequenti interletti di brecciole calcaree. La zona è fortemente disturbata strutturalmente. In superficie estrema caoticità degli ingredienti flyscioidi. I versanti moderatamente acclivi, sono ondulati in piccole e fitte conchette.	Plasticizzazione dei livelli più argillosi e movimenti differenziati di massa dei materiali eterogenei, a luoghi secondo superfici di strato. Locali movimenti superficiali dove il pendio è più ripido.	Frane da cedimento; sub. frane da scivolamento.
	3	188 II NO (Notargiacomo). Parte settentrionale del territorio di Irsina.	Affioramenti parziali dei terreni della « bradanica »; dal basso all'alto: argille, sabbie e conglomerati. Queste rocce sono talora commiste e a luoghi piuttosto coerenti. Le condizioni morfologiche sono molto variabili: prevalgono forme morbide e addolcite nelle argille e nelle sabbie; ripide pareti di contorno delimitano i conglomerati.	La determinante importanza della estrema variabilità delle caratteristiche fisico-meccaniche dei vari materiali, giustifica la presenza di tutti i tipi di erosione. Ripetute azioni di scalzamento al piede nelle sabbie; crollo dei conglomerati di sommità; plasticizzazione e scorrimento nei terreni argillosi.	Prevalenza di scoscendimenti superficiali; falde di detrito; frane da crollo.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
BRADANO	4	188 II SO (Irsina). 188 II SE (S. Chirico Nuovo). Serra Boccanera, Serra dell'Ospedale.	Esteso affioramento di argille più o meno sabbiose pleistoceniche, passanti in alto a sabbie talora coerenti, ad interletti conglomeratici. Ampie superfici terrazzate separate da profonde e strette incisioni interrompono la ripidità dei versanti.	L'azione prolungata delle acque sui fronti ripidi, incide su di essi ristretti e piccoli solchi mentre sui versanti poco inclinati modella piccoli mammelloni o basse cupole. Dove l'argilla è plastica ed il pendio piuttosto dolce si hanno « colate di fango ». Nei materiali coerenti piccoli distacchi superficiali.	Calanchi ; scoscendimenti superficiali; effetti di intense azioni delle acque incanalate.
BASENTO	5	187 II SO (Avigliano). T. Rivisco, Contrada S. Michele, Masseria Trinità.	Formazione del flysch argilloso-calcareo con prevalenza di argilloscisti varicolori. Pendenza dei versanti piuttosto marcata, con superfici molto ondulate. Numerose le assolcature di pendio. Sul terreno agrario abbondante pietrame informe sparso disordinatamente.	Scorrimenti relativi e differenziati di grossi pacchetti di flysch che hanno perso solo in parte l'originario assetto. Dove prevalgono i materiali lapidei, il fenomeno della plasticizzazione si arresta all'improvviso. Brusche contropendenze sembrano indicare le regioni dei distacchi principali.	Frane da cedimento; sub. scoscendimenti superficiali.
	6	199 I NE (Vaglio di B.). 187 II SE (Pietragalla). Dintorni di Vaglio di B. Monte Macchia.	Idem come sopra, con prevalenza di brecciole nummulitiche ad interletti argillosi giallastri. In superficie lembi di argille varicolari caotiche. Zatteroni di arenarie giallastre tutt'intorno l'abitato di Vaglio. Morfologia piuttosto tranquilla ; moderate, anche se disuniformi, le pendenze dei versanti.	La plasticizzazione della matrice argillosa provoca lo spostamento lento degli inclusi lapidei. Caduta, anche rapida, delle arenarie, prevalentemente con distacco lungo le diaclasi strutturali. per scalzamento al piede.	Frane da cedimento; frane da crollo.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
BASENTO	7	199 I NE (Vaglio di B.). Destra F. Basento fino a Brindisi di Montagna.	Formazione tipica delle « argille varicolori », caotiche per motivi tettonici e per dissesti. Placche di arenarie alle cuote più alte. I versanti, moderatamente acclivi, sono ondulati e rotti da contropendenze; numerosi i solchi ed i fossi nelle zone più acclivi. Pareti verticali o subverticali interrompono bruscamente il pendio al piede del versante.	Intenso dilavamento superficiale delle argille, accompagnato da movimenti disuniformi di intere zolle di pendio. Mancanza di una ben definita superficie di scorrimento. Continua asportazione di materiale dalle sponde dell'alveo.	Frane da cedimento; lame superficiali; effetti di intense azioni delle acque incanalate.
	8	199 I SO (Pignola). 199 II NW (Marsico N.). Macchia dei Monaci.	Terreni del flysch galestrino con prevalenza ora di pacchi di calcari marnosi, ora di argilloscisti scagliettati. Superfici di versante molto ondulate, marcate da numerosi piccoli avvallamenti. Esteso reticolo idrografico superficiale in periodi di pioggia.	Movimenti lenti e differenziali a causa del diverso grado di plasticità dell'ingrediente argilloso. La penetrazione dell'acqua in profondità è in parte facilitata dalla caoticità del flysch. A luoghi il dissesto è favorito dalla pendenza dei versanti o rallentato dalle plaghe arbustose.	Frane da cedimento; scoscendimenti superficiali.
	9	199 I SO (Pignola). S. Bernardo.	Morfologia tipica dei rilievi isolati costituiti da scisti silicei ben stratificati; forma conica con vetta arrotondata. Gli strati sono fortemente dislocati. Assenza quasi completa di vegetazione.	Distacco in blocco di pacchi di strati secondo preesistenti discontinuità (tettonica o secondo i piani di stratificazione). Accumuli detritici al piede dei versanti: durante il movimento di caduta gli scisti silicei si frantumano in pezzi anche molto minuti.	Frane da scivolamento; detrito di falda.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
BASENTO	10	199 II NE (Calvello). Monte Figarola, F.ra d'Anzi, Contrada La Pinge.	Argille, sabbie e conglomerati del ciclo regressivo pleistocenico. Versanti generalmente molto acclivi e assolcati. Morfologia tranquilla alle quote alte di solito ricoperte da vegetazione. Numerose e sottili vene acquifere nei conglomerati e nelle sabbie.	Disgregazione meccanica (o spappolamento) dei terreni argillosi con conseguenti colamenti superficiali e distacchi con crollo nelle aree conglomeratiche per difetto di appoggio. Le acque incanalandosi alle quote più basse, incidono fitte assolcature su vecchie superfici franose.	Lame e scoscendimenti superficiali; sub. frane da crollo e calanchi.
	11	200 III NO (Laurenzana). Versante orientale di Monte la Ricciola.	« Argille varicolori » in grande disordine strutturale. I pendii, piuttosto ripidi, sono interessati da valloni e da depressioni ad angolo di apertura piutosto grande.	Piccoli spessori di materiali in lento calamento; dove le acque si incanalano erosione di parete e trasporto di detrito limoso. « Rigonfiamenti » nelle zone a minor pendenza.	Lame e scoscendimenti superficiali; sub. effetti di intense azioni acque incanalate.
	12	200 I NO (Grassano). 200 IV NE (Tricarico). Monte Garaguso, Bosco S. Domenico.	Flysch in facies di calcari marnosi e brecciati ad interletti argilloscistosi. Tutt'intorno all'abitato di Calciano arenarie stratificate. La morfologia è in gran parte condizionata dai fenomeni di dissesto. Frequenti le assolcature dovute alle acque nel senso della maggior pendenza dei versanti.	L'azione plasticizzante dell'acqua che riesce a penetrare in profondità, provoca movimenti di grosse porzioni di flysch, talora secondo la stratificazione. Dove il materiale argilloso è più caotico, lenti scoscendimenti e fluimenti superficiali. Intensa azione di escavazione dovuta alle acque dove il pendio è più ripido.	Frane da cedimento; subord. scoscendimenti superficiali ed effetti di intense azioni acque incanalate.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
BASENTO	13	201 III NO, SO, SE (Ferrandina, Pisticci, Bernalda). Territori dei bassi versanti destro e sinistro del F. Basento.	Formazioni sciolte clastiche della « bradanica », a luoghi più o meno coerenti, nella successione litologica dal basso all'alto: argille, sabbie e conglomerati. Frequenti commistioni di questi materiali, in strati o in lenti. Ad aree molto sconvolte si alternano aree stabili. Paesaggio di tipo collinare. Vegetazione diffusa e a « chiazze ». Alveo del F. Basento molto largo e a corso meandriforme.	I processi erosivi si esplicano in maniera e con grado di intensità diverso a seconda della consistenza del materiale, della sua giacitura e costituzione litologica e della pendenza del versante. Ampie superfici di distacco subverticali interessate da dissesti di tipo calanchivo lungo tratti di sponda del F. Basento. I pendii sembrano sufficientemente stabilizzati laddove è presente la vegetazione.	Tutti i tipi di dissesti di intensa erosione; diffusi i calanchi nelle aree più argillose.
	14	201 III SE (Bernalda). 212 IV NE (Recoleta). Ampie zone dei due territori.	Geologia: idem come sopra. In sommità i conglomerati sono sovente limitati da ampie superfici verticali. Versanti a pendenza variabile a seconda del tipo di materiale e in parte terrazzati.	Dilavamento e plasticizzazione dei materiali argillosi e argillosabbiosi. Crollo dei terreni sovrastanti per scalzamenti parziali più o meno estesi, dipendenti dalla coerenza del terreno e dall'inclinazione del pendio. Frequenti le degradazioni « mammellonari ». L'erosione rapida modella le pareti dissestate in fitte e ripetute forme calanchive.	Scoscendimenti superficiali e calanchi (nelle argille); frane da crollo nei conglomerati.
CAVONE	15	201 III SO (Pisticci). 212 IV NO (Montalbano J.). Sponda destra fosso Gruffolante e stazione di Craco.	Prevalenza di terreni limoso-argillosi terrazzati, sormontati da conglomerati sabbiosi rossastri in parte cementati. Pendenze di versante piuttosto moderate e ripide pareti di sponda. Frequenti le zone coltivate e le aree ricoperte da vegetazione arbustosa.	Per dilavamento dei materiali più argillosi alla base dei versanti, crollo dei terreni sovrastanti: ripide le pareti di distacco. Fra le frequenti incisioni dei versanti dovute al naturale regimarsi delle acque selvagge, vaste plaghe di terreno scoscendono più o meno rapidamente.	Scoscendimenti superficiali; sub. frane da crollo.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
CAVONE	16	200 III NE (Laurenzana). Piano S. Pietro, alto bacino Salandrella.	Lembi di « arenarie giallastre » nel flysch argilloso-calcareo, con prevalenza, in questo, di argille varicolori, in evidente disordine strutturale. Morfologia dei versanti molto tormentata specie ove le pendenze sono più accentuate. Piccole vene d'acqua emergono dal terreno agrario.	Movimenti differenziati delle arenarie e dei pacchi più rigidi o più costipati del flysch, per plasticizzazione dei livelli argilloso-scagliosi. Profonde incisioni di versante dovute alle acque naturalmente incanalate che talora trasportono verso il basso abbondante « detrito argilloso ». Presenti pure alcune forme calanchive ben marcate.	Frane da cedimento e in parte da scivolamento; sub. scoscendimenti superficiali e calanchi.
AGRI	17	210 I SE (Moliterno). T. Rimindiello.	Formazione tipica delle « argille scagliose » e varicolori. In affioramento compaiono grossi pacchi di calcari marnosi e brecciati stratificati. Le pareti del versante sono ora ondulate in forme morbide e dolci, ora marcate da improvvisi cambi di pendenza.	Il dissesto in atto sembra interessare quasi esclusivamente la coltre superficiale. Evidenti vecchi fronti di frana il cui materiale è del tutto stabilizzato. Il fenomeno erosivo è dovuto fondamentalmente all'azione violenta e disordinata delle acque sui versanti più ripidi.	Scoscendimenti e lame superficiali.
	18	211 IV NO (Montemurro). Vallone Serra Mancuso; T. Rifreddi.	Flysch marnoso-arenaceo fortemente dislocato. In superficie i materiali lapidei sono inglobati in un « detrito argilloso-limoso » e per lo più accumulati ove la pendenza dei versanti è minore. Le pareti dei valloni principali, molto ripide, sono incise da solchi trasversali continuamente rinnovantesi.	L'ammollimento ed il dilavamento dei terreni più fini operato dalle acque superficiali, selvagge, accentua la caoticità strutturale. L'azione lenta dell'acqua in profondità condiziona il difetto di appoggio delle assise sovrastanti, per cui ne conseguono talora franamenti di grosse porzioni di versante.	Frane da cedimento e in parte da crollo; sub. scoscendimenti superficiali.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
AGRI	19	200 III NO (Laurenzana). Pendice destra della Montagna di Coperino.	In affioramento ben evidenti pacchi di flysch argilloso-marnoso, sormontati da sottili placche di arenarie giallastre. Morfologia dovuta soprattutto alle azioni di dissesto: ampie conche di distacco, fossi piuttosto ampi, profonde incisioni con grosse colate di fango sul fondo. Alle quote alte numerose le pareti di versante subverticali.	La non omogeneità del materiale sembra condizionare l'azione demolitrice delle acque selvagge pluviali. Superfici di scorrimento discontinue e non definibili ove i terreni sono meno coerenti. Laddove il materiale ha maggiore consistenza, le fratture insite o acquisite sono piani preferenziali di movimento.	Scoscendimenti superficiali; frane da crollo; sub. frane da scivolamento.
	20	211 IV SE (Castronuovo di S. Andrea) Fiumarella Roccanova.	Terreni tipici del pleistocene in facies sabbiosa, a frequenti interstrati ghiaiosi grossolani. Lo stato di consistenza è assai variabile. Presenti alcune sottili vene acquifere. Morfologia a « picchi » e a « balze »: coni di detrito si accumulano al piede delle scarpate più ripide.	Distacco e caduta di grosse porzioni di sabbia coerente, per indebolimento del piede causato dall'erosione violenta lungo i fossi e le incisioni. Piccoli crolli pure localizzati in corrispondenza degli accumuli conglomeratici. Il terreno agrario, erboso, è scompaginato in zolle, i cui contorni sembrano seguire con preferenza le disuniformità litologiche e le discontinuità strutturali.	Frane da crollo; detrito di falda; sub. scoscendimenti superficiali.
	21	212 IV SO (Tursi). 212 IV SE (Policoro). 212 IV NO (Mont. Jonico). Versante destro Agri.	Argille azzurre più o meno sabbiose plio-pleistoceniche in maggiore continuità di affioramento. Frequenti sono le intercalazioni di lenti o di strati di sabbie a grana diversa e talora di conglomerati. Il versante è modellato su vaste aree quasi esclusivamente dalle forme di dissesto (mammelloni, dossi cupoliformi, calanchi). Le testate dei fossi principali si aprono per lo più a ventaglio alle quote più alte.	Azione determinante delle acque pluviali selvagge in terreni a grado di permeabilità molto variabile in superficie ed in profondità. Lo stato di consistenza dei materiali condiziona pure le modalità del dissesto. Determinante importanza delle fessurazioni dovute « a secchezza » dei terreni argillosi.	Calanchi; effetti di intense azioni acque incanalate; sub. frane da crollo.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
SINNI	22	211 III NO (Latronico). 211 III SO (Castelluccio inferiore). Sinistra Sinni. (La guardiola, Serra Acquafredda, T. Fiumitello, M. Pallareta).	Terreni tipici del flysch argilloso-calcareo. In superficie le argille varicolori, in gran parte caotiche, inglobano pacchetti o straterelli scompaginati di calcari marnosi e brecciati. Il rilievo è rotto in ripetute contropendenze, più accentuate laddove prevalgono gli inclusi lapidei. Le condizioni morfologiche della zona sono in continua evoluzione.	Movimenti lenti e irregolari dei materiali più argillosi, plasticizzati dalle acque di pioggia; queste si raccolgono secondo direzioni di massima pendenza provenendo da zone ove in parte scorrono già naturalmente canalizzate. In alcune aree il fenomeno erosivo è così intenso che le uniche aree tranquille sono quelle dorsali, « di cresta », tra fosso e fosso.	Scoscendimenti e lame superficiali; frane da cedimento; subord. effetti di intense azioni delle acque incanalate.
	23	210 II SE (Lauria). Destra Sinni: M. Lanzino, Toppa Arena, Bianca.	Abbondante « detrito argilloso » ricopre il flysch argilloso-calcareo. Questo è limitato ad Est da travertini quaternari e ad Ovest da calcari cretacei. Il versante, a superficie ondulata, scende al Sinni moderatamente acclive, solcato da numerose incisioni.	Plasticizzazione delle argille varicolori e conseguenti movimenti di massa. Gli accumuli di trovanti lapidei arrestano a tratti il movimento di dissesto. Distacco di pacchi di flysch ove è meno scompaginato. Dove il versante è più ripido, intensa azione di incisione delle acque.	Lame superficiali; frane da cedimento; effetti di intense azioni delle acque incanalate.
	24	211 III NE (Fardella). Zona limitrofa all'abitato di Calvera.	Formazione sabbiosa pleistocenica in grossi spessori ad interletti ciottolosi, passante in alto a conglomerati. Queste rocce sono in più punti fortemente dislocate. Pareti subverticali nei punti ove i materiali sono più coerenti.	Ampio fronte di distacco nelle sabbie e nei conglomerati. Abbondante detrito di falda sabbioso è accumulato al piede del versante. Il processo erosivo è continuamente in atto.	Frane da crollo; detrito di falda.

(*continuaz. Tab. II*)

Bacino	N.	Ubicazione e località	Caratteristiche geologiche e morfologiche	Descrizione del fenomeno di dissesto	Tipi di dissesti
SINNI	25	211 I SO (S. Arcangelo). Fiumarella di S. Arcangelo; Fosso Battaglia.	Argille e argille sabbiose plio-pleistoceniche in grande continuità di affioramento, abbastanza regolarmente stratificate. Morfologia molto irregolare, con dossi conici e cupoliformi e motivi calanchivi su vasto fronte. Vegetazione solo sui pianori delimitati dalle superfici franose.	Degradazione accellerata ed intensa del materiale più costipato soprattutto a causa della insolazione e delle acque selvagge. Accentuati scalzamenti ai piedi dei pendii e delle incisioni più inclinate, dove le acque ruscellano con maggior violenza.	Tutti i tipi di forme di intensa erosione, con prevalenza di calanchi.
	26	211 I NE (Gannano). Fosso Monaco; Canale Pescogrosso.	In superficie vaste plaghe di argille varicolori, inglobanti grossi pacchi di calcari brecciati e calcari marnosi, a disposizione strutturale estremamente caotica. Le superfici di versante il cui modellamento è dovuto soprattutto ai dissesti, sono solcate da fossi ed incisioni che radialmente convergono nei collettori principali. Il terreno agrario e soprattutto il fondo dei fossi, è ingombro di abbondante fasciume lapideo grossolano.	Scorrimenti di massa relativi e differenziati interessano spessori variabili di pendio. Dove il flysch è prevalentemente argilloso, grosse lame si muovono verso il basso con larghezza variabile a seconda della morfologia del versante. La plasticizzazione delle argille è sovente più intensa dove il pendio è in contropendenza. Non sono rilevabili le superfici di movimento. Attiva l'azione erosiva di incisione.	Frane da cedimento, scoscendimenti e lame superficiali.
	27	212 IV SE (Policoro). 212 IV SO (Tursi). Da Piana dei Felici e Contrada Panevino a Canale di Ponte Masone.	Terreni tipici del plio-pleistocene in facies argilloso-sabbiosa. Terreno agrario ad aspetto grumoso-granulare, di tipo limoso sabbioso. Argille plastiche solo a tratti. L'accentuata accidentalità dei versanti è interrotta da piccoli e limitati ripiani terrazzati coltivati.	Azione determinante delle acque pluviali selvagge che interessano terreni a grado di permeabilità diverso da zona a zona. L'azione di demolizione è favorita dalle fessurazioni del terreno argilloso. Il rapido mutare delle condizioni morfologiche determina una continua variazione nelle direzioni di deflusso delle acque.	Tutti i tipi di forme dovuti all'erosione intensa; prev. calanchi e colate di fango.

grafate in particolare ad es. nelle medie e basse valli del Bradano, del Basento e del Cavone.

La distinzione cartografica che è stata fatta dei dissesti tiene conto ovviamente dell'ordinamento classificatore proposto. Essa è stata parzialmente semplificata nel senso che con un stesso simbolo e colore sono stati compresi più dissesti. Si è ritenuta giustificata questa semplificazione per quei fenomeni a caratteristiche geomorfologiche e fisicomeccaniche grosso modo uguali o facilmente confrontabili. Così fra le frane da crollo si sono comprese anche quelle da rotolio, mentre le lame superficiali sono state assimilate a seconda delle zone e del tipo di terreni ora agli effetti di intense azioni dovute alle acque incanalate, ora agli scoscendimenti superficiali.

La carta dei dissesti, confrontata con la carta geolitologica, mostra anche che non esistono dissesti esclusivi di un tipo di terreno, ma dissesti che interessano più comunemente alcuni terreni piuttosto che altri. Generalmente le condizioni di instabilità dei vari materiali derivano da più tipi di dissesto, in associazione o in alternativa, sia che interessano solo il suolo, il sottosuolo, ovvero entrambi. Pertanto si possono avere dissesti semplici o elementari, ma più di frequente dissesti composti o misti. L'indagine ha messo in evidenza che mentre non riesce sempre possibile distinguere sul terreno, nel tipo e in parte nella distribuzione areale i fenomeni franosi p.d., la localizzazione non è neppure facile nel caso dei fenomeni di intensa ed accelerata erosione. Questi ultimi sono solo in alcuni casi bene differenziabili quando si presentano come dissesti semplici, ad es. calanchi o detrito di falda. Gli effetti delle intense azioni dovute alle acque incanalate, sono anche abbastanza facilmente rilevabili quando sono del tipo delle incisioni o delle erosioni di sponda.

La tabella III, compilata a complemento della tav. II, compendia nei particolari quanto ora affermato.

Il grado di dissesto

I risultati del rilevamento eseguito, cartografati nella tav. II, sono sintetizzati e confrontati nei loro valori numerici nella tab. IV e nella tab. V. La tabella IV da in dettaglio, per ogni bacino, la superficie di ogni tipo di dissesto semplice o di ogni loro possibile associazione rilevata, e la percentuale di questa rispetto alla superficie del bacino (Pb) e rispetto alla superficie complessiva delle aree dis-

TABELLA III

Versante jonico lucano: formazioni litologiche e relativi tipi di dissesto

Tipi di dissesto		FORMAZIONI					
		Lapidee	Flysch argill.	Argille e arg. sabb. coerenti	Sabbie ± conglomerati, sciolti o semicoerenti	Conglom. sciolti o semicoerenti	Alluvioni attuali
Falde di detrito	1	x			x più freq, associati a 8	x	
Scoscendimenti superficiali	2		x più freq. associati a 5 e 8	x più freq. associati a 5	x più freq. associati a 7	x	
Lame superficiali	3		x più freq. associati a 8	x			
Calanchi	4		x	x			
Effetti di intense azioni delle H_2O incanalate	5		x più freq. associati a 2	x più freq. associati a 2	x	x	x*
Frane da rotolio	6	x					
Frane da crollo	7	x*	x più freq. associate a 8	x	x più freq. associate a 2 e 1	x*	
Frane da cedimento	8		x più freq. associate a 2, 3, 7	x			
Frane da scivolamento	9	x*	x	x			

* - rare o poco diffuse.

TABELLA IV

Ripartizione e superficie dei vari tipi di dissesto semplici e misti nei cinque bacini del versante jonico lucano

Dissesto	Bradano			Basento			Cavone			Agri			Sinni			Superficie compl. per i cinque bacini
	estens. ha	% rispetto alla superficie		estens. ha	% rispetto alla superficie		estens. ha	% rispetto alla superficie		estens. ha	% rispetto alla superficie		estens. ha	% rispetto alla superficie		ha
		bacino Pb	aree dissest. Pa		bacino Pb	aree dissest. Pa		bacino Pb	aree dissest. Pa		bacino Pb	aree dissest. Pa		bacino Pb	aree dissest. Pa	
1				780	0,48	1,94				350	0,21	2,07	80	0,05	0,61	1210
2	4960	1,79	13,63	4430	2,79	11,02	260	0,46	1,58	1620	0,96	9,58	2160	1,52	16,42	13430
3	2920	1,05	8,03	2520	1,59	6,27	1700	2,98	10,35	2370	1,40	14,07	940	0,66	7,15	10450
4	3740	1,36	10,30	1290	0,81	3,21	115	0,20	0,70	270	0,16	1,60	420	0,29	3,19	5835
5	1590	0,57	4,37	2550	1,61	6,34	110	0,19	0,66	320	0,18	1,89	1420	0,99	10,79	5990
6	6600	2,39	18,13	650	0,41	1,62				2030	1,20	12	2320	1,63	17,64	11600
7	1050	0,38	2,88	30	0,02	0,07										1080
2/3	8655	3,13	23,79	2520	1,59	6,27	5300	9,30	32,27	3250	1,92	19,21	800	0,56	6,08	20525
2/4	5870	2,13	16,13	13530	8,53	33,67	6820	11,96	41,53	1180	0,70	6,97	590	0,41	4,48	27090
3/4	750	0,27	2,06	50	0,03	0,12				2090	1,24	12,35				2890
5/6				370	0,23	0,92	906	1,58	5,51							1276
5/7				210	0,13	0,52	800	1,40	4,87							1010
2/5				440	1,63	6,44				125	0,07	0,73	390	0,27	2,96	3105
2/6				1610	1,02	4,01				1450	0,86	8,57	1450	1,07	11,02	4510
2/7				440	0,28	1,09										440
5/4	250	0,09	0,68	6620	4,18	16,47	595	1,04	3,62	1855	1,10	10,96	2585	1,82	16,65	11905
	36385	13,2	100	40190	25,3	100	16606	29	100	16910	10	100	13155	9,2	100	123246

1, falde di detrito
2, scoscendimenti sup.
3, calanchi
4, effetti intense azioni H_2O inc.
5, frane da cedimento
6, » » crollo
7, » » scivolamento

sestate (Pa). L'esame particolareggiato della tabella permette di fare alcune interessanti considerazioni. Risulta subito evidente che il bacino del Basento è quello in cui è stato possibile riconoscere tutti i dissesti semplici classificati ed il maggior numero di loro associazioni. Per i dissesti del suolo, nei bacini del Basento, del Bradano e del Sinni, gli scoscendimenti superficiali e gli effetti di intense azioni delle acque incanalate (ivi comprese le lame superficiali) hanno la maggiore estensione. L'associazione più estesa è quella dei due dissesti semplici ora accennati nei bacini del Basento (Pb = 8,53%, Pa = 33,67%) e del Cavone (Pb = 11,96%, Pa = 41,53%), quella degli scoscendimenti superficiali e dei calanchi, nei bacini del Bradano (Pb = 3,13%, Pa = 19,21%) e del Cavone (Pb = 9,30%, Pa = 32,27%). Di gran lunga meno estese e non presenti in tutti, sono le falde di detrito.

Tra i fenomeni franosi p.d., le frane da crollo (ivi comprese le frane da rotolio) toccano la maggior estensione nel bacino del Bradano (Pb = 2,39%, Pa = 18,13%); nel bacino del Basento invece sono più estese le frane da cedimento (Pb = 1,61%, Pa = 6,34%), ove prevalgono anche in associazione con gli effetti di intese azioni delle acque incanalate (Pb = 4,18%, Pa = 16,47%). Il bacino del Cavone è quello in cui, in valore assoluto, è minore rispetto agli altri bacini la estensione dei fenomeni franosi p.d. sia semplici, sia in associazione; gli stessi fenomeni, in percentuale, hanno estensione minore nel bacino dell'Agri, e maggiore nei bacini del Basento e del Sinni. Poco o nulla estese sono le frane da scivolamento: presenti e segnalate nei bacini del Bradano e del Basento, non sono state né cartografate né valutate negli altri bacini, perchè estremamente localizzate e di irrilevante importanza ai fini tecnici.

La tabella V riassume i risultati della tab. IV mettendoli a confronto sia con la superficie dei vari tipi di terreni costituenti i bacini, sia con la superficie di quelli che più diffusamente e frequentemente sono dissestati. Risulta subito che i fenomeni di intensa erosione prevalgono di gran lunga rispetto a quelli franosi p.d. Essi stanno nel rapporto di 3:1 nei bacini del Bradano, del Basento e dell'Agri; di 6:1 nel bacino del Cavone o di 1:1 in quello del Sinni. Mediamente pertanto risulta che nel versante ionico lucano (ha = 802.400) il rapporto tra i dissesti del suolo (h = 92.380) e quelli del sottosuolo (h = 30.681) è di 3:1. In particolare mentre il bacino del Basento è quello nel quale la superficie del dissesto sia del suolo che del sottosuolo è maggiore in valore assoluto, il bacino del Cavone ha la più alta percentuale di superficie dissestata (29%); di contro il bacino

TABELLA

Schema riassuntivo del dissesto nel versante

Bacino	Superficie S	DISSESTI						SUPERFICIE DEI VARI			
		suolo D		sottosuolo F		F + D		dolomie, calcari, selci, arenarie (a)		flysch (b)	
	ha	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S
Bradano	276.000	26.995	9,78	9.390	3,40	36.385	13,18	43.000	15,5	16.500	5,9
Basento	158.500	30.850	19,50	9.340	5,80	40.190	25.30	28.200	17.7	59.800	37,7
Cavone	57.000	14.680	25,46	1.926	3,44	16.600	29	9.100	15,9	5.600	9,8
Agri	168.500	12.840	7.60	4.070	2,40	16.910	10	56.000	33,2	31.600	18,9
Sinni	142.400	7.200	5.10	5.955	4.10	13.160	9,2	15.200	10,6	57.600	40,3
	802.400	92.565	11.50	30.681	3,8	123.246	15,3	151.500	18,6	171.100	**21**

del Sinni ha la più piccola superficie dissestata, non solo in valore assoluto (ha = 13.115) ma anche in percentuale (9,2%). Se si tiene presente che i fenomeni d'intensa erosione e quelli franosi p.d. si manifestano quasi esclusivamente nel flysch, nelle argille, nelle sabbie e nei conglomerati, risulta che il grado di dissesto di ogni bacino, riferito solo a questi terreni, assume valori percentuali ben maggiori di quelli ora innanzi indicati. Le ultime due colonne della tab. V mettono in evidenza questa circostanza. Escludendo pertanto dalla superficie di ciascun bacino quella delle formazioni decisamente rigide (dolomie, calcari, selci, arenarie) generalmente stabili e le alluvioni recenti, morfologicamente assestate, si ha che la percentuale del dis-

V

jonico lucano in relazione ai tipi di terreno

TIPI DI TERRENO									% dissesto F + D rispetto ad S_1
argille (c)		sabbie (d)		conglomerati (e)		alluvioni (f)		b + c + d + e S_1	
ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	
127.000	46	35.200	12,8	27.300	9,9	27.000	9,9	206.000	17,60
26.900	16,7	14.900	9,3	11.900	7,4	16.800	11,2	113.500	35,40
22.300	39,1	3.400	5,9	7.000	12,3	9.600	17	38.300	43,30
13.600	8,2	31.000	18,4	14.400	8,5	21.900	12,8	90.600	18,50
5.900	4,2	35.000	24,6	12.100	8,6	16.600	11,7	110.600	11,80
195.700	23,2	119.500	13,3	72.700	9,1	91.900	11,8	559.000	25,32

sesto, rispetto alla superficie di tutti gli altri terreni, sale al 43,30% per il bacino del Cavone, al 35,40% per il bacino del Basento, al 18,50% per il bacino dell'Agri, al 17,60% per il bacino del Bradano e all'11,80% per il bacino del Sinni.

Per avere un quadro ancora più evidente del grado di dissesto nei cinque bacini, è sembrato opportuno, a conclusione, trasportare in grafico i valori più significativi riassunti nella tab. IV e nella tab. V. Si sono rappresentati pertanto, per ogni bacino, le percentuali della superficie dei vari terreni rispetto alla superficie totale del bacino (fig. 10) e quelle dei vari dissesti rispetto alla superficie totale del dissesto (fig. 11).

TABELLA V

Schema riassuntivo del dissesto nel versante jonico lucano in relazione ai tipi di terreno

Bacino	Superficie S	DISSESTI						SUPERFICIE DEI VARI TIPI DI TERRENO														% dissesto F+D rispetto ad S_1
		suolo D		sottosuolo F		F + D		dolomie, calcari, selci, arenarie (a)		flysch (b)		argille (c)		sabbie (d)		conglomerati (e)		alluvioni (f)		b+c+d+e S_1	
	ha	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	%rispetto S	ha	
Bradano	276.000	26.995	9,78	9.390	3,40	36.385	13,18	43.000	15,5	16.500	5,9	127.000	46	35.200	12,8	27.300	9,9	27.000	9,9	206.000	17.60
Basento	158.500	30.850	19,50	9.340	5,80	40.190	25,30	28.200	17,7	59.800	37,7	26.900	16,7	14.900	9,3	11.900	7,4	16.800	11,2	113.500	35,40
Cavone	57.000	14.680	25,46	1.926	3,44	16.600	29	9.100	15,9	5.600	9,8	22.300	39,1	3.400	5,9	7.000	12,3	9.600	17	38.300	43,30
Agri	168.500	12.840	7,60	4.070	2,40	16.910	10	56.000	33,2	31.600	18,9	13.600	8,2	31.000	18,4	14.400	8,5	21.900	12,8	90.600	18,50
Sinni	142.400	7.200	5,10	5.955	4,10	13.160	9,2	15.200	10,6	57.600	40,3	5.900	4,2	35.000	24,6	12.100	8,6	16.600	11,7	110.600	11,80
	802.400	92.565	11,50	30.681	3,8	123.246	15,3	151.500	18,6	171.100	21	195.700	23,2	119.500	13,3	72.700	9,1	91.900	11,8	559.000	25,32

del Sinni ha la più piccola superficie dissestata, non solo in valore assoluto (ha = 13.115) ma anche in percentuale (9,2%). Se si tiene presente che i fenomeni d'intensa erosione e quelli franosi p.d. si manifestano quasi esclusivamente nel flysch, nelle argille, nelle sabbie e nei conglomerati, risulta che il grado di dissesto di ogni bacino, riferito solo a questi terreni, assume valori percentuali ben maggiori di quelli ora innanzi indicati. Le ultime due colonne della tab. V mettono in evidenza questa circostanza. Escludendo pertanto dalla superficie di ciascun bacino quella delle formazioni decisamente rigide (dolomie, calcari, selci, arenarie) generalmente stabili e le alluvioni recenti, morfologicamente assestate, si ha che la percentuale del dissesto, rispetto alla superficie di tutti gli altri terreni, sale al 43,30% per il bacino del Cavone, al 35,40% per il bacino del Basento, al 18,50% per il bacino dell'Agri, al 17,60% per il bacino del Bradano e all'11,80% per il bacino del Sinni.

Per avere un quadro ancora più evidente del grado di dissesto nei cinque bacini, è sembrato opportuno, a conclusione, trasportare in grafico i valori più significativi riassunti nella tab. IV e nella tab. V. Si sono rappresentati pertanto, per ogni bacino, le percentuali della superficie dei vari terreni rispetto alla superficie totale del bacino (fig. 10) e quelle dei vari dissesti rispetto alla superficie totale del dissesto (fig. 11).

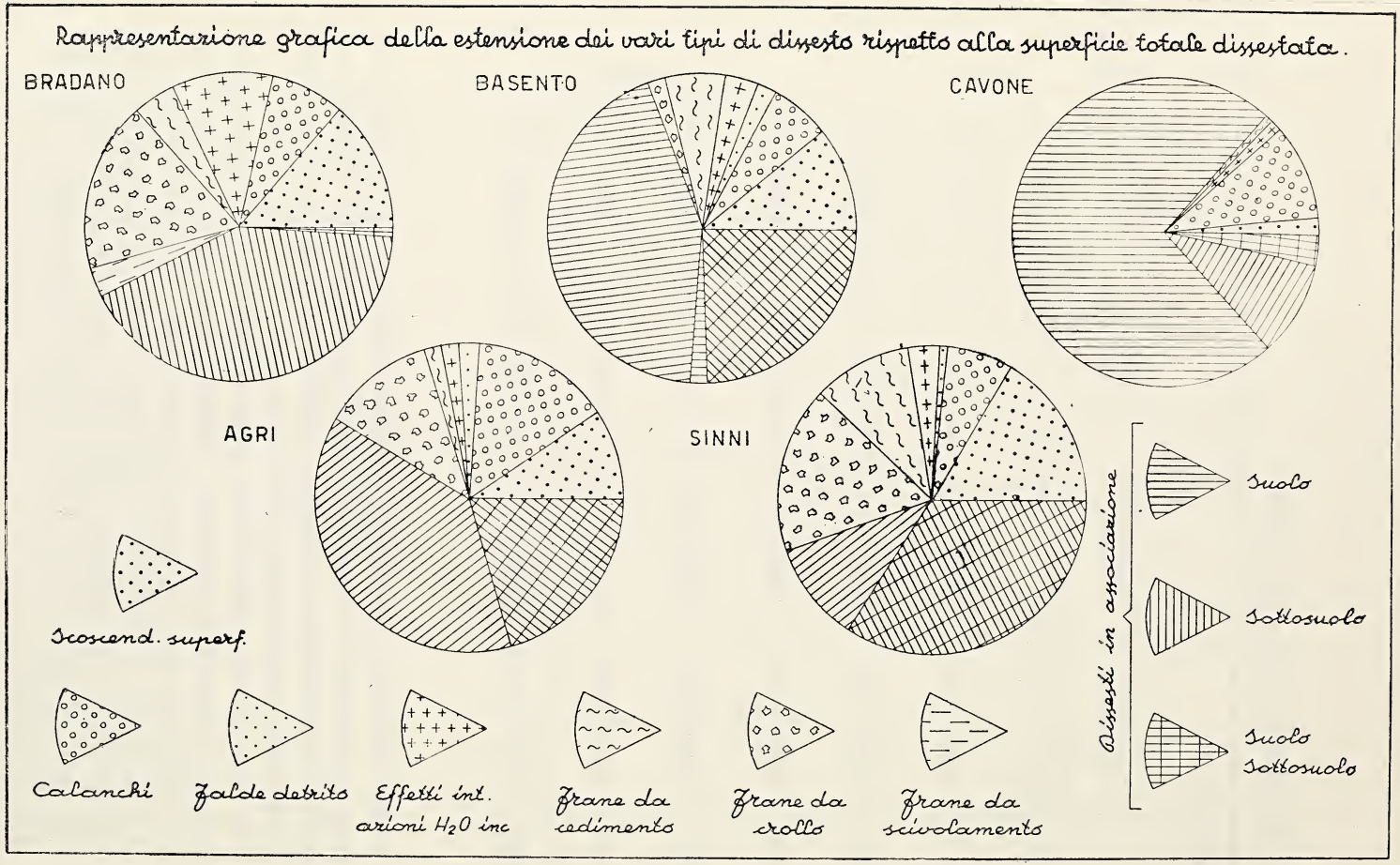

Rappresentazione grafica della estensione dei vari tipi di dissesto rispetto alla superficie totale dissestata.
BRADANO
BASENTO
CAVONE
AGRI
SINNI
Scoscend. superf.
Calanchi
Falde detrito
Effetti int. azioni H_2O inc
Frane da cedimento
Frane da crollo
Frane da scivolamento
Dissesti in associazione
Suolo
Sottosuolo
Suolo Sottosuolo

Fig. 10.

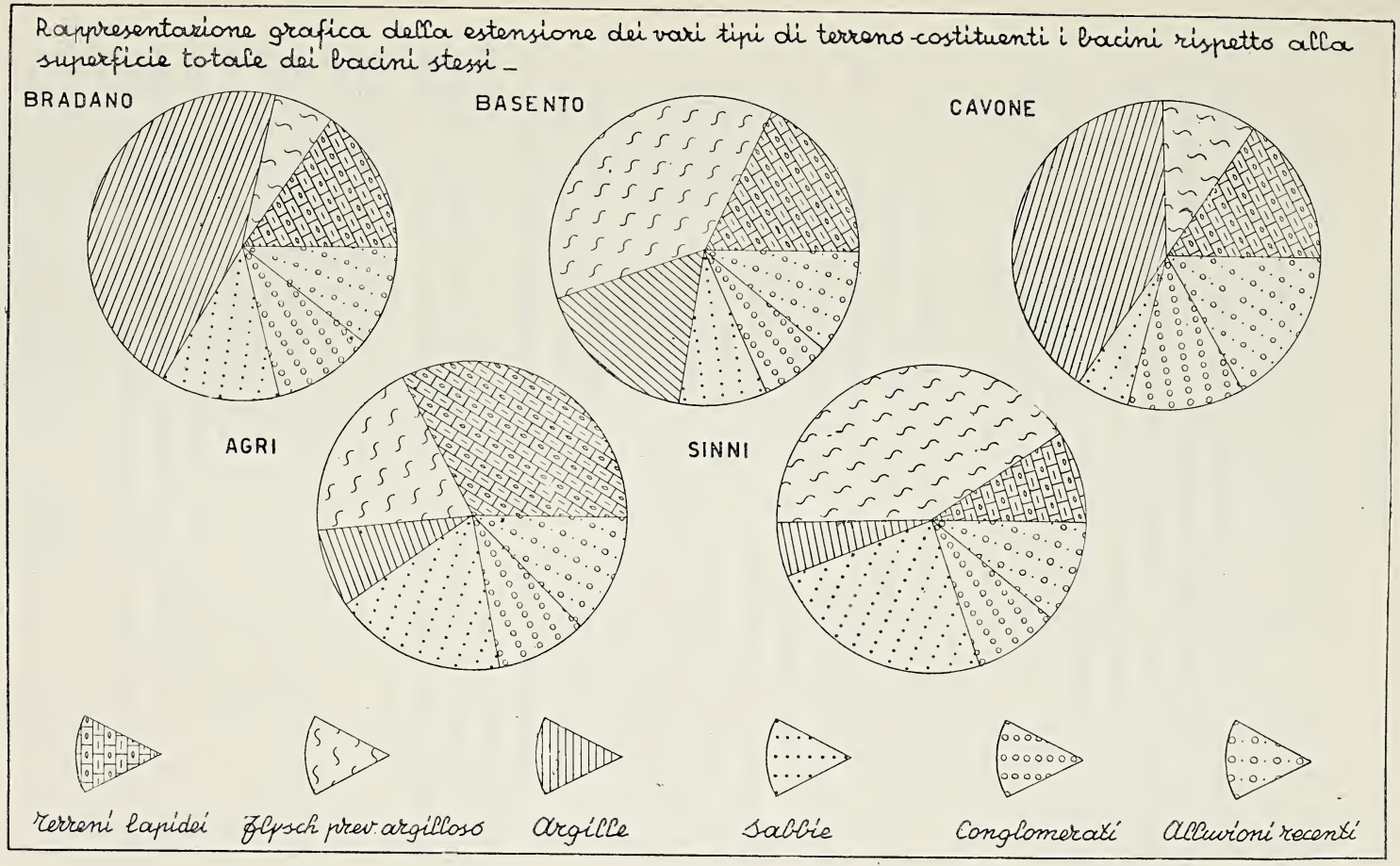

Rappresentazione grafica della estensione dei vari tipi di terreno costituenti i bacini rispetto alla superficie totale dei bacini stessi _
BRADANO
BASENTO
CAVONE
AGRI
SINNI
Terreni lapidei
Flysch prev. argilloso
Argille
Sabbie
Conglomerati
Alluvioni recenti

Fig. 11.

Conclusioni

Le indagini dirette di campagna ed i risultati ad esse connessi esposti nei paragrafi precedenti, permettono di trarre, sufficientemente documentate, alcune interessanti e fondamentali conclusioni sia di ordine più generale, geologico, sia di ordine sistematico, sia infine di ordine più particolare e specifico tecnico.

Per quanto riguarda le prime è risultato ben chiaro che il dissesto è condizionato in maniera determinante dalle principali caratteristiche geomorfologiche delle formazioni costituenti i cinque bacini, che si possono così riassumere:

a) prevalenza di terreni incoerenti, pseudocoerenti o poco o nulla coerenti (flysch argilloso, argille, sabbie e conglomerati);

b) disposizioni strutturali estremamente disordinate e su vaste aree persino caotiche di alcune formazioni (per es. flysch);

c) assortimento granulometrico, distribuzione areale e rapporti di giacitura assai disuniforme dei materiali clastici di riempimento della « bradanica » (ad es. prevalenza dei terreni siltosi « terrazzati » nei medi e bassi bacini, appoggiati ora sulle argille, ora sulle sabbie plio-pleistoceniche; affioramenti negli stessi di cospique placche di conglomerato alle quote più alte);

d) grado di permeabilità assai variabile, in gran parte dei terreni clastici, da luogo a luogo e anche nello stesso complesso litologico;

e) morfologia variabilissima nel tipo e nelle forme anche nella stessa formazione;

f) grande estensione di reticoli idrografici principali ed estrema ramificazione di quelli secondari, che presentano pendenze d'alveo spesso molto accentuate (oltre il 40-50%);

g) clima, vegetazione e regime delle precipitazioni variabile in relazione alle condizioni morfologico-topograche e quindi alle modalità di affioramento e di ubicazione delle varie formazioni geologiche.

Tutto ciò giustifica appunto lo stato di grave dissesto nel quale trovasi la regione lucana s.l. Si è constatato alcune volte che l'area dissestata, particolarmente sotto il profilo « geografico », è di gran lunga più estesa di quello che l'indagine diretta ha potuto accertare. Questa situazione è stata accertata dall'esame più dettagliato del rilievo topograco alla scala 1:25.000 e dalla visione stereoscopica delle corrispondenti foto aree. Lo studio ha messo anche in luce estese e diffuse aree franose, oggi in gran parte stabilizzate e solo a tratti riprese

da recenti fenomeni di dissesto. Questi possono avere investito o compreso volumi e spessori di terreno di gran lunga maggiori di quelli che sopraluogo la morfologia attuale lascia presumere. Al limite essi tendono ad estendersi nei più grandiosi fenomeni di interesse geologico, ben noti col nome di « frane orogeniche ». Quest'ordine di fenomeni si svolge naturalmente in tempi che esulano il limite delle possibili valutazioni umane; di conseguenza l'opera dell'uomo è del tutto impotente, non solo nel valutare e nel prevedere il fenomeno, ma soprattutto, ed è quello che più conta ai fini tecnici, nel predisporre i mezzi e le tecniche per contenerlo o almeno controllarlo.

Per quanto riguarda le conclusioni di ordine sistematico si può osservare molto brevemente quanto segue. Le caratteristiche geomorfologiche e geotecniche dei numerosissimi dissesti direttamente rilevati, oltre 250 come si è detto, mal si prestano ad essere disposti in un ordinamento classificatore che abbia validità generale; troppo variabili e complesse sono infatti le modalità con cui essi si manifestano. Nel nostro caso, il tentativo fatto di ordinare ciò che si vede porta a stabilire una casistica del tutto insufficiente a comprendere ogni possibile evento franoso in atto o in divenire. Essendo troppo eterogeneo ed eccessivamente macchinoso il sistema di riferimento, ogni attribuzione classificatoria diventa del tutto arbitraria. Resta pertanto ancor più confermata la puntualizzazione che è stata fatta di queste difficoltà dal Penta nella sua nota « Frane, classifica e nomenclatura » già citata.

Non essendo possibile del resto prescindere da un criterio sistematico classificatore si è ritenuto giustificato, per non creare ulteriori motivi di confusione e di incertezza, avvalersi di quello già da altri indicato per terreni analoghi o in condizioni geotecniche simili (1), opportunamente integrato ed esemplificato per ogni dissesto nelle caratteristiche meccaniche.

Resta infine da accennare alle conclusioni di ordine tecnico, ossia ai rimedi che devono essere presi per la conservazione del suolo. Si tralascia di scendere nel dettaglio, indicando ad esempio i particolari provvedimenti che di volta in volta dovranno essere previsti e adottati a seconda del tipo e delle modalità del fenomeno che si vuole impedire. Tali indicazioni, oltre a formare oggetto di altre e diverse discipline applicative del campo dell'Ingegneria e dell'Agraria alle quali

(1) Cfr. Ippolito F. e Cotecchia V., op. citata.
Cfr. Nicotera P., op. citata.

pertanto ci si può riferire, esulano dai limiti del presente lavoro, per cui si rimanda alla numerosa bibliografia esistente in proposito (2).

Qui giova semplicemente ricordare i punti fondamentali che devono essere tenuti presente, quando si voglia affrontare il problema tecnico della sistemazione o in genere dello studio di un'area dissestata. In base alla esperienza fatta ed ai risultati esposti essi si possono così sintetizzare:

a) necessità dell'indagine sistematica generale del fenomeno;

b) la scelta dei metodi di sistemazione è condizionata non solo dalla diretta e approfondita conoscenza delle caratteristiche geologiche, ma anche di quelle idrauliche e di quelle agrarie;

c) importanza spesso determinante ai fini economici, dell'indagine preventiva che scenda quanto più è possibile nel dettaglio (prove in situ dirette od indirette, prove geotecniche di laboratorio): l'azione preventiva è sempre più efficace e meno dispendiosa di quella repressiva;

d) le modalità dell'intervento vanno sempre riguardate nel quadro più generale dell'economia della zona ove si è manifestato il dissesto (ad es. valori dei terreni da conservare, protezione di opere di alto costo, salvaguardia dei tracciati stradali di particolare importanza, difesa di interessi generali);

e) è sempre preferibile, fin dove è possibile, eliminare le cause del dissesto, piuttosto che impedirne gli effetti;

f) i risultati più soddisfacenti sia sotto il profilo tecnico che economico-sociale potranno essere ottenuti, quando si raggiungerà piena armonia nei tempi, nei modi e nei mezzi che portano all'intervento e al rimedio.

Tenuti presenti questi punti e la documentazione fornita del dissesto idrogeologico dei cinque bacini, si potrebbe ripetere a proposito della conservazione del suolo della Lucania s.l. con uguale significato, anche se con intendimenti in parte diversi, quanto ultimamente affermato dalla « Commissione per lo studio dei problemi derivanti dal dissesto idrogeologico dei corsi d'acqua della Calabria » (1) che così concludeva: « tutti gli interventi vanno inquadrati in progetti di massima per bacini idrografici, elaborati, approfondendo dal punto di vista geologico ed idraulico i complessi fenomeni che si determinano nelle

---

(2) Cfr. Penta F., opere citate.

(1) *Problemi idraulici ed agronomici della Calabria.* Ed. Giornale del Genio Civile, Roma, 1958; vedi anche P. Nicotera, op. cit.

singole situazioni, sulla base di una preliminare valutazione degli interessi economici e sociali gravitanti nei singoli bacini; la validità degli interventi, la loro priorità e gradualità dovranno scaturire dalle utilità economiche e sociali che essi comportano ».

Bari, Istituto di Geologia e Paleontologia, luglio 1964.

RIASSUNTO

Nel lavoro si cerca di mettere in rilievo in quale maniera e misura i fattori di carattere geologico e geotecnico condizionano lo stato di grave dissesto nel quale si trova gran parte della regione lucana. Dopo aver accennato anche sotto il profilo morfologico, alle aree di studio dei cinque bacini del versante jonico lucano, si esaminano sommariamente le caratteristiche geologiche delle varie formazioni che li costituiscono; di queste si illustrano anche le caratteristiche tecniche. In relazione a ciò vengono analizzati i caratteri e gli aspetti che assumono i versanti in condizioni di instabilità e soggetti ad intensa erosione. Tenendo conto del rilievo diretto di oltre 250 aree dissestate e delle conoscenze fornite dalla bibliografia più recente, si ordinano quindi i tipi di dissesto più diffusi e più frequenti: di alcuni di questi, scelti tra i più tipici, viene data, ordinatamente per ogni bacino, una breve descrizione. Vengono infine svolte alcune considerazioni sul grado di dissesto di ogni bacino e mediamente di tutto il versante jonico lucano; si pone in rilievo in particolare la percentuale di ogni tipo di dissesto rispetto al totale delle aree dissestate, rispetto alla superficie complessiva dei bacini e rispetto alla superficie dei terreni più intensamente dissestati.

Nelle conclusioni si indicano i criteri generali per una sistemazione nella quale gli interventi non siano solo duraturi ma anche socialmente ed economicamente efficaci.

Il lavoro è corredato fuori testo da due carte alla scala 1:250.000 a colori del versante jonico lucano (Carta geolitologica e Carta schematica dimostrativa delle aree dissestate) e nel testo di 2 tavole, di cinque tabelle e di 9 fotografie.

SUMMARY

In this work we are attemping to show in relief in what way and to what extent factors of a geological and geotechnical nature condition the state of serious landslides to be found in the region of Lucania.

After an indication of morphological and geological characteristics of the lands making up the five basins of the lucania ionian slopes, we go on to point out its technical characteristics. In relation to this we shall analyse and illustrate the characteristics and aspects which are assumed by the slopes when they are subyect to intensive erosion or when in an unstable condition. The direct examination of over

two hundred landslide areas and the information furnised by the most recent bibliography, allow us, hence, to classify the most diffuse and frequent types of landslide. Of some of these, chosen from the most typical, we have given a brief description. Thus several general considerations have been described, on the degree of landslide in the Lucania ionian slopes; these are illustrated and exemplified by various tables and some graphs.

In conclusion we indicate the general criteria for a systemation of landslides, in which intervention is not only of lasting value or technically efficient, but also socially and economically useful.

Nota preliminare sui foraminiferi delle scogliere triassiche della Lucania (*)

Nota del socio PAOLO SCANDONE

(Tornata del 18 dicembre 1964)

Le scogliere ladino-carniche della Lucania sono costituite da calcari e calcari dolomitici massicci circondati da sedimenti stratificati teneri, in massima parte terrigeni, e spiccano nel paesaggio per la minore erodibilità rispetto ai terreni circostanti.

I calcari di scogliera erano ritenuti da De Lorenzo (1893, 1894, 1896 a) coevi degli « scisti silicei » ed in essi stratigraficamente compresi, ma dagli studi più recenti è emerso che rappresentano episodi eteropici di una formazione argilloso-siltoso-arenacea in precedenza confusa con gli « scisti silicei » o con il flysch paleogenico, alla quale ho dato provvisoriamente il nome di « marnoscisti ad *Halobia* » (Scandone 1963). Questa formazione risulta in parte più antica dei « calcari con liste e noduli di selce » ad *Halobia*, in parte ne rappresenta un'eteropia, limitatamente alla porzione basale di questi ultimi.

Le scogliere sono dovute essenzialmente all'attività costruttrice delle Alghe calcaree (Diplopore e Teutloporelle) alle quali si associano Ammoniti, Lamellibranchi, Gasteropodi, Brachiopodi, Crinoidi e rari Coralli. Un lungo elenco di specie ladino-carniche, molto indicativo anche se bisognevole di revisione, è dato da De Lorenzo (1896 b).

Lo studio delle microfacies nelle località che hanno fornito macrofossili non era stato sinora affrontato, per la qual cosa ritengo opportuno darne alcune notizie, sia pure in via del tutto preliminare, in attesa di completare l'esame delle forme rinvenute. Sono state effet-

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

tuate campionature in tutte le scogliere della Lucania, dai dintorni di Lagonegro sino a Satriano e ad Abriola.

Alcune centinaia di sezioni sottili hanno rivelato la presenza di Foraminiferi, molti dei quali in ottime condizioni di fossilizzazione. Il risultato di maggiore interesse è offerto dal fatto che, oltre a forme già note nel Trias o in età più recenti, sono presenti generi ritenuti da quasi tutti gli AA. esclusivi del Permo-Carbonifero.

L'associazione microfaunistica presenta delle affinità con i calcari a *Bellerophon* delle Dolomiti (Loriga 1960).

I generi più comuni sono rappresentati da *Geinitzina* e da *Earlandinita* (= *Tikhinella*). Con minor numero di individui sono presenti *Pachyphloia*, *Dentalina*, *Nodosaria*, *Nodosinella* (?), *Globivalvulina* (?), *Cornuspira*, *Vidalina* (1). Nelle scogliere di Sasso di Castalda è frequentissima *Trocholina*.

Molti altri Foraminiferi non sono stati ancora identificati. Alcuni di essi sono da riferire ad *Ammodiscidae* e a *Textularidae*.

Ad Abriola sono stati segnalati da Ricchetti (1961) dei calcari di scogliera a contatto tettonico con i calcari con selce ad *Halobia*. Aggiungo qui che nella località in questione tra scogliere e calcari con selce affiorano anche lembi di marnoscisti ad *Halobia*, ma i contatti si presentano tettonizzati.

Sulla scorta dei soli dati micropaleontologici, a causa del cattivo stato di conservazione dei macrofossili, il « calcare di Abriola » è stato assegnato al Permiano da Azzaroli (1962). In effetti la microfauna, parzialmente descritta dalla Luperto (1963), era ritenuta finora tipicamente permiana. Ma è da tener presente che anche le altre scogliere, sicuramente triassiche per i macrofossili contenuti, presentano microfacies simile, con forme ritenute esclusive del Paleozoico.

Anche i caratteri litologici delle scogliere di Abriola non differiscono in alcunchè da quelli delle altre scogliere lucane, tutte triassiche. Ritengo per questo che non vi sia più ragione di considerare paleozoici i calcari di Abriola.

L'aver ritenuto alcuni generi quali *Geinitzina*, *Pachyphloia*, *Globivalvulina*, *Earlandinita* esclusivi del Paleozoico dipende dal fatto che

---

(1) Tacoli Lucchi (1960) segnala per la prima volta nel Trias *Geinitzina* e *Globulivalvulina*, presenti negli strati di S. Cassiano.

le microfacies del Trias sono ancora pochissimo conosciute. A riprova di ciò vedasi il recente ritrovamento di *Geinitzina* e di *Globivalvulina* negli strati di S. Cassiano (Tacoli Lucchi 1960).

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università, dicembre 1964.

RIASSUNTO

Vengono date alcune notizie preliminari sui Foraminiferi dei calcari di scogliera triassici della Lucania. Tra le forme riconosciute sono presenti generi quali *Geinitzina*, *Pachyphloia*, *Earlandinita*, ritenuti da quasi tutti gli autori esclusivi del Paleozoico.

SUMMARY

Some preliminary accounts on foraminifera of triassic lucan reef are maked known. Among known genera are *Geinitzina*, *Pachyphloia*, *Earlandinita* that authors consider, as a rule, palaeozoic foraminifera.

BIBLIOGRAFIA

Azzaroli A., 1962. *Affioramento di calcare permiano presso Abriola.* Boll. Soc. Geol. Ital., **81**, n. 1, pp. 85-86. Roma.

De Lorenzo G., 1893. *Sul trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **5**, n. 8, pp. 48, figg. 26. Napoli.

De Lorenzo G., 1894. *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **6**, n. 15, pp. 124, figg. 84, tavv. 2. Napoli.

De Lorenzo G., 1896 a. *Studii di geologia nell'Appennino meridionale.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **8**, n. 7, pp. 128, figg. 12. Napoli.

De Lorenzo G., 1896 b. *Fossili del Trias medio di Lagonegro.* Palaeontogr. Ital., **2**, pp. 113-148, tavv. 6. Napoli.

Loriga C., 1960. *Foraminiferi del Permiano superiore del « calcare a Bellerophon » delle Dolomiti (Val Gardena, Val Badia, Val Marebbe).* Boll. Soc. Paleont. Ital., **1**, n. 1, pp. 33-37, figg. 14, tavv. 5. Modena.

Luperto E., 1963. *Nuovo genere di Foraminifero nel Permiano di Abriola (Potenza).* Boll. Soc. Paleont. Ital., **2**, n. 2, pp. 83-88, fig. 1, tavv. 3. Modena.

Ricchetti G., 1961. *Geologia del nucleo mesozoico di Pignola e Abriola.* Boll. Soc. Geol. Ital., **80**, n. 3, pp. 247-268, figg. 10, tavv. 2. Roma.

Scandone P., 1963. *Marnoscisti ad Halobia in Lucania.* Boll. Soc. dei Natur., **72**, pp. 207-212, tav. 1. Napoli.

Tacoli Lucchi M. L., 1960. *Alcuni aspetti della fauna triassica a Foraminiferi degli strati di S. Cassiano, Alpi orientali.* Rend. Acc. Naz. dei Lincei, Cl. Sc. Fis. e Mat., (8), **28**, n. 5, pp. 674-676. Roma.

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali

Verbale della adunanza del 31 gennaio 1964

Presidente: A. M. Maccagno Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Ciampa, De Cunzo, Desiderio, Gervasio, Mazzarelli, Moncharmont Zei, Sgrosso.

La seduta è aperta alle 17^h e 30^m.

In assenza del Presidente Scherillo impegnato per esami, presiede la Socia Maccagno.

Il Segretario legge il processo verbale della seduta precedente che viene approvato. La seduta è tolta alle ore 18.

Verbale della adunanza del 27 marzo 1964

Presidente: A. Scherillo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Barbera, Casertano, Catalano, Ciampa, De Castro, De Cunzo, De Leo, Ietto, Lazzari, Maccagno, Montagna, Napoletano, Sgrosso.

La seduta è aperta alle 17^h e 15^m.

Si inizia con le comunicazioni scientifiche.

1) Il Socio Catalano offre in omaggio alla Società un volume di cui è Autore, dal titolo « *Introduzione ad una teoria biologica della musica* ». Quindi presenta ed illustra una nota dal titolo « *Breve disegno della storia naturale della musica* », nella quale vengono richiamati alcuni degli argomenti sviluppati nel volume. Chiedono chiarimenti il Presidente ed il Socio Lazzari.

2) Il Socio Ciampa presenta ed illustra una nota in collaborazione col Socio Covello dal titolo « *Analisi chimica e chimico-fisica dell'acqua della sorgente 'Tre fontane' in tenimento del Comune di Cristiano in Provincia di Taranto* ».

Passando alla parte amministrativa, il Presidente illustra i bilanci consuntivo per il 1963 e preventivo per il 1964. Le entrate per il 1963 ascendono a L. 1.709.275 costituite principalmente dal residuo dell'anno precedente per L. 654.603, dalle quote sociali per L. 231.000 e dai vari sussidi da parte del Ministero della Pubblica Istruzione, dell'Ente Cellulosa e Carta e dell'Università di Napoli per L. 749.750.

Le uscite ammontano a L. 730.886 e sono principalmente costituite da L. 399.150 per la stampa del Bollettino, L. 125.000 per competenze al personale e L. 109.070 per Biblioteca (rilegatura, ecc....). Il residuo attivo risulta così di L. 978.389. Con un tale residuo attivo e con la previsione di un'entrata di L. 200.000 per quote sociali e di L. 300.000 per sussidi vari, il bilancio per il 1964 prevede una entrata complessiva di circa L. 1.500.000, quasi completamente assorbita dalle uscite per le quali si prevede la spesa di L. 1.000.000, per la stampa del Bollettino,

di L. 200.000 per competenze al personale, di L. 150.000 per rilegature, oltre alle piccole spese di ordinaria amministrazione.

L'Assemblea, udita la relazione del Presidente, procede alla nomina dei revisori dei conti nelle persone dei Soci Montagna e De Leo.

Il Presidnte comunica che sono pervenute alla Società nove domande di nuovi Soci, tutte ritenute meritevoli di accettazione da parte del Consiglio Direttivo e ricorda che già lo scorso anno furono accettate sette domande in soprannumero. Nella sua ultima riunione il Consiglio Direttivo ha pertanto deciso di proporre all'Assemblea la modifica dello Statuto per elevare da settanta a cento il numero dei Soci ordinari residenti, il che sarà fatto nella prossima seduta.

Il Presidente legge poi una lettera del Vice Presidente prof. Valerio Giacomini che dichiara di rinunciare alla carica perché, dopo il suo trasferimento a Roma, gli sarebbe impossibile attendere ad essa colla dovuta solerzia. L'Assemblea apprezza lo scrupolo del Consocio Giacomini e, riconoscendo la validità delle ragioni da lui adottate, col più vivo rammarico prende atto delle dimensioni del Vice Presidente. Il Presidente si associa al rammarico dell'Assemblea e comunica che nella prossima tornata si procederà all'elezione del Vice Presidente.

Il Presidente infine riassume brevemente la storia dei beni lasciati in eredità nel 1911 alla Società dei Naturalisti dalla Baronessa Cavolini De Mellis, ultima discendente di Filippo Cavolini illustre naturalista, le cui opere furono pubblicate dalla Società stessa. Si trattava di vari fondi, dei quali due principali, l'uno a Piscinola e l'altro, insieme alla villa Cavolini, a Pasillipo. Successivamente, avutane l'autorizzazione dal Ministero della Pubblica Istruzione, nel 1940, la Società, per la somma di circa 1.000.000, vendette i beni di Piscinola a tale Alfonso Marino e quelli di Posillipo a Federico Caflisch; accadde però che, all'atto della vendita di questi ultimi, a causa della particolare ubicazione rispetto al resto del terreno alienato, una zona di mq 619 restò di proprietà della Società. Da allora però (1940) nessun atto attestante il possesso di tale zona è stato compiuto da parte della Società dei Naturalisti. Ultimamente l'avv. Belmonte di Napoli ha informato il Presidente che la detta zona risulta, al catasto urbano, di proprietà della Società dei Naturalisti; e ciò egli ha fatto nell'interesse di un suo cliente che ha intenzione di acquistare un appezzamento di terreno comprendente la cennata zona. Il Presidente ha esperito ogni indagine al riguardo, sia sul posto e sia presso l'Ufficio Tecnico Erariale e l'Ufficio delle Ipoteche, ed essendosi accertato di persona che il fondo in questione è stato coltivato da un contadino e che attualmente esso è anche ben tenuto dallo stesso, che si accingerebbe a promuovere giudizio di usucapione allo scadere del termine previsto dalla Legge e cioè nll'ottobre prossimo, non ritien nè giusto nè umano da parte della Società riaffermare il proprio diritto al possesso dopo tanti anni, durante i quali, sebbene involontariamente, ha ignorato un tale possesso. All'uopo egli ha convocato il Consiglio Direttivo della Società dei Naturalisti; come si rileva però dal verbale (che il Segretario legge) tutti presenti al Consiglio, ad esclusione del Presidente, sono stati del parere che, prima dello scadere del termine utile, si debba, nell'interesse della Società, riaffermare nelle forme giuridiche dovute, il possesso della zona di terreno suddetta. Più precisamente i pareri dei Consiglieri e del Segretario sono stati i seguenti:

« Il Prof. Imbò sostiene che il Consiglio Direttivo è tenuto ad agire in conformità degli interessi della Società e quindi se la Società ha ancora il diritto per legge di riaffermare il possesso, non è possibile non avvalersi di un tale diritto.

« La Prof.ssa Orrù ribadisce il concetto che il Consiglio riunisce gli Amministratori della Società, che, come tali, sono responsabili del loro operato e non possono quindi pronunziarsi, per motivi umanitari, in modo non conforme agli interessi della Società.

« Il Segretario Vittozzi esprime il concetto che già il contadino si è avvantaggiato del fatto di sfruttare un terreno non suo senza pagare il canone di fitto al proprietario e non è giusto, che venga anche ricompensato di ciò diventando proprietario del fondo.

« Il Prof. Moncharmont accenna al fatto che il contadino non può promuovere giudizio di usucapione se non ha pagato le tasse erariali ed aggiunge che, trattandosi di Ente morale, nel caso di vendita, la Società dovrebbe essere autorizzata dal Ministero della Pubblica Istruzione ».

Il Presidente conclude pertanto dicendo che la questione verrà sottoposta all'Assemblea dei Soci nella prossima seduta.

A questo punto il Socio Maccagno chiede il valore della zona predetta; il Presidente risponde che combinando detta zona col muro di cinta di Villa Roseberg, residenza estiva del Presidente della Repubblica, certamente essa sarà soggetta a vincoli e non potrà essere considerata suolo edificatorio; pertanto il suo valore è modesto.

Comunque il contadino che attualmente la coltiva sperando di diventarne proprietario, chiede L. 3.000.000.

Il Socio Lazzari interviene dicendo che è opportuno accertarsi se, sia pure con limitazione, si può costruire nella zona in questione; in tal caso ovviamente il valore è maggiore.

Il Socio Napoletano chiede maggiori chiarimenti su quanto ha detto l'avv. Belmonte. Il Socio Montagna osserva che se il cliente dell'avv. Belmonte chiede di acquistare la zona, ciò dimostra che c'è possibilità d'impiego di essa. Il Presidente risponde che l'acquirente pare voglia adibirla a giardino; aggiunge che un terreno acquistato a suo tempo dal Sig. Caflisch non sono state costruite che due casette.

Il Socio Catalano è del parere che qualunque possa essere l'utilizzazione del terreno, la Società farebbe bene a riaffermare il proprio diritto di proprietà su di esso.

A questo punto il Presidente dichiara che, essendo di parere diverso si dimette.

Il Socio Lazzari lo prega, prima di parlare di dimissioni, che nessuno dei Soci desidera, di voler interpellare il Prof. Pacini della Sovrintendenza alle Belle Arti onde accertarsi degli eventuali vincoli paesistici.

Il Socio Maccagno osserva che, se veramente il terreno ha valore, si potrebbe anche elargire al colono una somma di denaro dal ricavato della vendita.

Il Presidente precisa che poichè il Consiglio Direttivo ed i Soci intendono che si riaffermi il possesso, egli non intendendo avallare tale operato, si è dimesso.

Il Socio Lazzari è del parere che egli avrà il diritto di dimettersi solo se, dopo aver convocato una Assemblea generale straordinaria, questa esprimesse un parere contrario a quello del Presidente.

Il Presidente afferma che egli è libero di dare le dimissioni quando lo crede utile: e ripete che in questo caso, non essendo egli disposto a promuovere nessuna azione tendente a riaffermare il diritto di proprietà e potendo ciò recar danno alla Società, ha ritenuto utile lasciare il posto a chi pensa diversamente da lui.

I Soci saranno quanto prima convocati in seduta speciale per la votazione

della modifica del Regolamento riguardante il numero dei Soci e la nomina del Presidente e del Vice Presidente.

La seduta è tolta alle ore 18.

Verbale dell' Assemblea generale del 16 aprile 1964
2ª Convocazione

(Il giorno 15 aprile in prima convocazione erano presenti solo il Presidente ed il Segretario).

Presidente: A. Scherillo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Abignente, Barbera, Bonasia, Brancaccio, Caputo, Casertano, Ciampa, Covello, D'Argenio, De Castro, De Cunzo, De Leo, Desiderio, Di Leo, Fondi, Gasparini, Ietto, Imbò, Lazzari, Maccagno, Moncharmont, Moncharmont Zei, Napoletano, Oliveri, Orrù, Palumbo, Pescatore, Pierantoni, Piscopo, Quagliariello, Rapolla, Rodriquez, Scandone, Scorziello, Scotto di Carlo, Selim, Sgrosso, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle 17^h e 15^m.

Il Presidente pone in discussione la modifica dello Statuto approvata dal Consiglio Direttivo, di portare da 70 a 100 i Soci ordinari residenti.

Il Socio Covello si dichiara almeno parzialmente contrario, sia allo scopo di una maggiore selezione nell'accettazione dei nuovi Soci e sia a causa delle modeste entrate della Società. Egli proporrebbe un aumento del numero limitato a 90.

Il Socio Imbò obietta che limitando a 90 il numero dei Soci, in uno dei prossimi anni ci si troverebbe di fronte allo stesso inconveniente dei due anni decorsi di dover essere costretti ad ammettere Soci in soprannumero.

Il Presidente osserva che la selezione è assicurata dal voto segreto da parte dell'Assemblea, previsto dallo Statuto della Società, e, circa le scarse entrate, propone che sia concesso ad ogni Socio di usufruire a titolo gratuito di non più di dieci facciate del Bollettino per anno, stabilendo che esse non siano recuperabili negli anni successivi nè di esse si possa disporre a favore di altro Socio.

L'Assemblea approva questa proposta del Presidente e si passa alle votazioni circa il numero dei Soci: Cinque dei presenti votano per elevare a 90 il numero dei Soci e trentasei per elevarlo a 100.

Pertanto il numero dei Soci Ordinari residenti deve intendersi aumentato da 70 a 100.

A questo punto si passa al secondo argomento all'ordine del giorno e cioè le votazioni per l'elezione del Presidente e del Vice Presidente.

Il Socio Imbò osserva che le dimissioni del Presidente non sono state ancora accettate dall'Assemblea, che, non accettandole, potrebbe anche lasciare arbitro il Presidente di regolarsi come ritiene più opportuno a proposito della riaffermazione del diritto di propiretà sul terreno di Posillipo.

Il Presidente dichiara che non potrebbe accettare un voto del genere ed insiste nelle dimissioni.

Il Socio Oliveri propone di mettere prima ai voti la questione riguardante il comportamento da seguire a proposito del detto terreno.

Il Presidente insiste sulla inutilità di una ulteriore votazione in proposito.

L'Assemblea decide di votare per l'elezione del Presidente.

Il Presidente procede alla costituzione del Seggio, che risulta così formato:

1) Prof. Mario Covello, Presidente;
2) Prof. De Leo Teodoro, Scrutatore;
3) Prof. Giuseppe Ciampa, Scrutatore.

Alle ore 18 il Presidente del Seggio dà inizio alle votazioni. L'urna resta aperta fino alle 18^h e 30^m.

Chiusa la votazione si iniziano le operazioni di scrutinio, per le quali viene redatto dai componenti del Seggio, apposito verbale che si trascrive in calce e dal quale si rileva che nessuno dei candidati ha raggiunto la maggioranza prescritta.

Il Presidente convocherà pertanto l'Assemblea per ripetere la votazione.

La seduta è tolta alle ore 19.

Verbale del Seggio

Il giorno 16 aprile 1964, alle 17^h e 55^m, nel Salone delle adunanze della Società dei Naturalisti, il Presidente ha costituito il Seggio per le votazioni per l'elezione del Presidente, come segue:

Presidente del Seggio:	Prof. Mario Covello
Scrutatore:	Prof. Teodoro De Leo
Scrutatore:	Prof. Giuseppe Ciampa

Le operazioni sono procedute senza inconvenienti ed in perfetta normalità fino alle 18^h e 30^m.

Chiusa la votazione si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Prof. Antonio Scherillo	— voti	17
Prof. Giuseppe Imbò	— »	15
Prof. Mario Salfi	— »	3
Schede bianche		6
Totale votanti	— voti	41

Proceduto al controllo delle schede, esse sono risultate in numero di 41, corrispondentemente alle firme dei votanti. Si è proceduto altresì al controllo dei voti che sono stati trovati rispondenti al numero dei votanti.

Poiché la richiesta maggioranza su 41 votanti risulta di 21, il Seggio dichiara nulla la votazione.

Il Presidente del Seggio	— f.to Mario Covello
Gli Scrutatori	— f.to Teodoro De Leo
» »	— f.to Giuseppe Ciampa.

Verbale dell'Assemblea generale del 24 aprile 1964
2ª Convocazione

(Lo stesso giorno, alle 16h e 30m in prima convocazione erano presenti solo il Presidente ed il Segretario).

Presidente: A. Scherillo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Abignente, Antonucci, Badolato, Barbera, Brancaccio, Casertano, Ciampa, D'Argenio, De Cunzo, De Leo, Della Ragione, Ietto, Lazzari, Maccagno, Mazzarelli, Merola, Moncharmont, Moncharmont Zei, Napoletano, Oliveri, Orrù, Palumbo, Percopo, Rapolla, Rodriquez, Scandone, Scarsella, Scorziello, Scotto, di Carlo, Sgrosso, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17.

Il Presidente, dopo aver ricordato che le elezioni per il Presidente svoltesi nel corso della precedente Assemblea risultarono nulle perché nessuno dei candidati riportò la prescritta maggioranza, procede alla costituzione del Seggio per le votazioni per il Presidente e per il Vice Presidente.

Il Seggio risulta così formato:

Presidente del Seggio — Prof. Giuseppe Ciampa
Scrutatori — Prof. Teodoro De Leo
» — Dott. Enrico Abignente.

Alle 17h e 10m il Presidente del Seggio dà inizio alle votazioni L'urna resta aperta fino alle 17h e 30m.

Chiusa la votazione si iniziano le operazioni di scrutinio, per le quali viene redatto, dai componenti del Seggio, apposito verbale che si trascrive in calce e dal quale si rileva che è risultato eletto Presidente della Società dei Naturalisti fino allo scadere del triennio maggio 1963-maggio 1966, il Socio Prof. Giuseppe Imbò.

Si passa quindi allo votazione per il Vice Presidente.

Come risulta dal verbale del Seggio, trascritto in calce, in una prima votazione nessuno dei candidati ha raggiunto la maggioranza prescritta. Si è pertanto ripetuta la votazione ed è risultato eletto Vice Presidente della Società dei Naturalisti fino allo scadere del triennio maggio 1963-maggio 1966, il Socio Prof. Aldo Merola.

La seduta è tolta alle 18h e 30m.

Verbale del Seggio

Il giorno 24 aprile 1964, alle 17h e 5m nel Salone delle Adunanze della Società dei Naturalisti, il Presidente ha costituito il Seggio per le votazioni per la elezione del Presidente e del Vice Presidente, come segue:

Presidente del Seggio — Prof. Giuseppe Ciampa
Scrutatore — Prof. Teodoro De Leo
» — Dott. Enrico Abignente.

Alle 17h e 10m il Presidente del Seggio dà inizio alla votazione.

Le operazioni sono procedute senza inconvenienti ed in perfetta normalità fino alle 17^h e 30^m per l'elezione del Presidente.

Chiusa la votazione si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Prof. Giuseppe Imbò	— voti 28
Prof. Antonietta Orrù	— » 2
Prof. Antonio Scherillo	— » 1
Prof. Mario Salfi	— » 1
Prof. Antonio Parascandola	— » 1
Totale	— voti 33

Proceduto al controllo delle schede, esse sono risultate in numero di 33, corrispondentemente alle firme dei votanti.

Si è proceduto altresì al controllo dei voti che sono stati trovati rispondenti al numero dei votanti.

Pertanto il Seggio proclama eletto Presidente della Società dei Naturalisti, fino allo scadere del triennio maggio 1963-maggio 1966, il Socio Prof. Giuseppe Imbò.

Alle 17^h e 40^m il Presidente del Seggio dà poi inizio alla votazione per l'elezione del Vice Presidente. Le operazioni sono procedute senza inconvenienti ed in perfetta normalità fino alle ore 18.

Chiusa la votazione si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Prof. Aldo Merola	— voti 16
Prof. Antonietta Orrù	— » 13
Prof. Maria Moncharmont Zei	— » 2
Prof. Giuseppe Ciampa	— » 1
Dott. Bruno Scotto di Carlo	— » 1
Totale	— voti 33

Proceduto come sopra al controllo delle schede e dei voti, poiché la prescritta maggioranza su 33 votanti risulta di 17, il Seggio dichiara nulla la votazione.

Si dà pertanto inizio ad una seconda votazione, con i seguenti risultati:

Prof. Aldo Merola	— voti 16
Prof. Antonietta Orrù	— » 14
Totale	— voti 30

Proceduto come sopra al controllo delle schede e dei voti, il Seggio proclama eletto Vice Presidente della Società dei Naturalisti, fino allo scadere del triennio maggio 1963-maggio 1966, il Socio Prof. Aldo Merola.

Presidente del Seggio	— f.to Giuseppe Ciampa
Gli scrutinatori	— f.to Teodoro De Leo
» »	— f.to Enrico Abignente.

Verbale della Adunanza del 29 maggio 1964

Presidente: G. Imbò — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Casertano, Ciampa, De Cunzo, Di Girolamo, Gasperini, Maccagno, Mazzarelli, Moncharmont, Orrù, Palombi, Rapolla, Romano, Scorziello.

La seduta è aperta alle 16^h e 30^m.

Il Presidente comunica di aver reperito nell'archivio della Società documenti dai quali emerge che deliberatamente nel 1940 la Società dei Naturalisti nel vendere all'asta il fondo di una proprietà a Posillipo escluse la particella 219 che tuttora risulta perciò al catasto di proprietà della Società stessa.

Sulla base di questi documenti e d'intesa con un avvocato si vedrà quello che occorre fare per adempiere alla volontà dell'Assemblea di riaffermare il possesso della Società su detto pezzo di terreno.

Il Presidente annuncia poi che nel corso dell'adunanza prossima si dovrà provvedere alla elezione di un Consigliere in sostituzione del Socio Imbò chiamato alla Presidenza.

Il Presidente inoltre comunica che è pervenuta una circolare da parte della Società Alpina delle Giulie che annuncia il IV Corso della Scuola Nazionale di Speologia che si terrà a Trieste dal 15 al 23-8-1964. Poiché il numero degli iscritti non potrà essere superiore a 15 gli interessati sono pregati di inviare al più presto la loro adesione di massima, non impegnativa.

Viene letta quindi la relazione dei revisori dei conti relativa all'esercizio finanziario ed al bilancio consuntivo 1963, dalla quale si rileva una giacenza di cassa di L. 978.389.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche.

La Dott. Emma Ruggiero illustra una nota dal titolo « *Fauna a Rhynchonellina delle "Carboniere"* (Abruzzo) », presentata dal Socio Maccagno che chiede la pubblicazione della nota stessa nel Bollettino della Società.

La seduta è tolta alle 17^{h} e 30^{m}.

Verbale della Adunanza del 26 giugno 1964
2ª Convocazione

(Il giorno 25 giugno, in prima convocazione non fu raggiunto il numero legale prescritto dallo Statuto essendo presenti solo il Presidente, il Segretario ed i Soci Palombi, Parenzan Paolo, Parenzan Pietro).

Presidente: G. Imbò — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Barbera, Brancaccio, Ciampa, De Castro, De Leo, Di Carlo, Maccagno, Moncharmont Ugo, Palombi, Parenzan Paolo, Parenzan Pietro, Rapolla, Rodriquez, Scandone, Scorziello, Sgrosso, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle 16^{h} e 30^{m}.

Il Presidente procede alla costituzione del Seggio elettorale per le votazioni per eleggere un Consigliere in sostituzione del Socio Imbò eletto alla Presidenza.

Il Seggio risulta così formato:

Presidente del Seggio	— Prof. Angela Maria Maccagno
Scrutatore	— Dott. Antonio Vallario
»	— Dott. Raffaele Scorziello

Alle 16^{h} e 45^{m} il Presidente del Seggio dà inizio alle votazioni. L'urna resta aperta fino alle 17^{h} e 30^{m}. Chiusa la votazione si iniziano le operazioni di scrutinio,

per le quali viene redatto dai componenti del Seggio, apposito verbale che si trascrive in calce e dal quale si rileva che è risultato eletto Consigliere fino allo scadere del triennio maggio 1963-maggio 1966 il Socio Prof. Ottavio Bottini.

Il Presidente informa poi l'Assemblea che nei riguardi della particella 219 di cui ai precedenti verbali, egli si è rivolto all'avv. Cosimo Guarracino.

Seguendo i suoi consigli è stata indirizzata una lettera raccomandata con ricevuta di ritorno al Sig. Cammarota Vincenzo per dargli un breve termine entro il quale lasciare libero il fondo abusivamente in suo possesso. A tale lettera il Cammarota ha fatto rispondere dal suo avvocato riaffermando il diritto al possesso per usucapione.

A questo per promuovere il giudizio di rivendicazione della proprietà dello appezzamento di terra in Napoli alla discesa Posillipo, è necessaria una deliberazione dell'Assemblea che conferisca al Presidente i poteri necessari.

Pertanto il Presidente pone ai voti la seguente deliberazione:

« L'Assemblea dà mandato al Presidente di promuovere giudizio di rivendicazione nei confronti del possessore dell'appezzamento di terra in Napoli alla Discesa Posillipo, riportato in Catasto in testa alla Società dei Naturalisti in Napoli alla partita 519, particella 219 ed a tal fine gli conferisce tutti i poteri necessari per il raggiungimento del fine senza alcuna esclusione ».

L'Assemblea approva all'unanimità la deliberazione.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche.

Il Presidente ricorda gli articoli del Regolamento della Società in base ai quali i Soci che intendono presentare note devono darne tempestiva comunicazione al Segretario e dovranno al momento della presentazione dei loro lavori consegnare al Segretario il manoscritto, in duplice copia dattilografata.

Il Socio De Castro presenta ed illustra una nota dal titolo: « *Su un nuovo foraminifero del Cretacico inferiore dell'Appennino meridionale* ».

Il Socio Vallario presenta ed illustra una nota dal titolo: « *Un motivo tettonico nei Monti di Ciorlano* (Matese occidentale) ».

Il Dott. Roberto Taddei illustra una nota dal titolo: « *La Bauneia multitabulata* (Deninger) *di San Massimo* (Matese) « presentata dal Socio Maccagno che chiede la pubblicazione della nota stessa nel Bollettino della Società.

Il Socio Brancaccio presenta ed illustra una nota dal titolo « Microfauna del lembo di Flysch tortoniano di Piano Sazzano presso il Lago Laceno (Cervialto-Bagnoli Irpino) ».

Il Socio Rodriquez presenta ed illustra una nota dal titolo « Contributo alla conoscenza delle faune fossili dei Campi Flegrei (La Starza) ».

La seduta è tolta alle 18^h e 30^m.

Verbale del Seggio

Il 26 giugno 1964, alle 16^h e 30^m nella sala delle Adunanze della Società dei Naturalisti, il Presidente ha costituito il Seggio per la elezione di un Consigliere come segue:

Presidente del Seggio	— Prof. Angela Maria Maccagno
Scrutatore	— Dott. Antonio Vallario
»	— Dott. Raffaele Scorziello.

Le operazioni di voto sono procedute senza inconvenienti ed in perfetta normalità fino alle 17^h e 30^m.

Chiusa la votazione, si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Prof. Ottavio Bottini	— Voti 19
Schede bianche	1

Proceduto al controllo delle schede, esse sono risultate in numero di 20, corrispondentemente alle firme dei votanti. Si è proceduto altresì al controllo dei voti, che sono stati trovati rispondenti al numero dei votanti. Il Seggio proclama pertanto il seguente risultato:

Consigliere — Prof. Ottavio Bottini.

Il Presidente del Seggio	— f.to Angela Maria Maccagno
Gli Scrutatori	— f.to Antonio Vallario
» »	— f.to Raffaele Scorziello

Verbale della Adunanza del 27 novembre 1964

Presidente: G. Imbò — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: Barbera, Ciampa, D'Argenio, De Cunzo, Gasparini, Guzzetta, Imbò, Maccagno, Moncharmont Zei, Montagna, Pescatore, Rodriquez, Scandone, Sgrosso, Vallario, Vittozzi, Zamparelli.

Scusano l'assenza i Soci Covello e Costantini.

La seduta è aperta alle 17^h e 15^m.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, il Presidente informa l'Assmblea che le pratiche legali per la riaffermazione del possesso da parte della Società dei Naturalisti sul noto appezzamento di terreno in Napoli alla Discesa Posillipo sono state iniziate in tempo utile, ossia prima dello scadere del termine previsto dalla legislazione vigente per un eventuale giudizio di usucapione da parte dell'attuale abusivo occupante.

Il Presidente informa poi che il Vol. LXXII del Bollettino relativo all'annata 1963 e la cui edizione è stata curata dal Socio Scherillo, al quale va un particolare elogio per la cura e per il vivo interessamento, si sta procedendo all'invio ai Soci e ai vari Enti culturali coi quali è in atto lo scambio. D'altra parte è già in corso di stampa il Vol. LXXIII relativo al 1964; si cercherà infatti di fare in modo che esso sia pronto per i primi mesi del 1965.

In base allo Statuto infine nella seduta del mese prossimo si procederà alla elezione dei nuovi Soci ed alla nomina dei revisori di conti.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

Il Socio Pescatore presenta ed illustra due note: la prima dal titolo « Ricerche sedimentologiche su argille plioceniche della Valle Caudina (Campania) la seduta dal titolo « Le molasse della Valle del Vomano (Abruzzo).

Il Socio Scandone presenta ed illustra una nota in collaborazione col Socio Sgrosso dal titolo « Flysch con inocerami nella Valle del Cavolo presso Tramutola (Lucania) ».

Il Socio Vallario presenta ed illustra una nota dal titolo « Osservazioni su alcuni affioramenti miocenici nel Casertano ».

Il Socio Sgrosso presenta ed illustra una nota dal titolo « La serie di Serra delle Macchietelle in relazione ad alcuni aspetti della tettonica del Matese ».

Infine il Presidente espone brevemente il contenuto di una nota del Socio Andreotti Majo, che l'ha fatta pervenire al Segretario pregando di presentarla nella seduta odierna e scusando la sua assenza.

La nota reca il titolo « Temporali a Napoli e Provincia il 20 Settembre 1962.

La seduta è tolta alle 18^{h} e 30^{m}.

Verbale della Adunanza del 18 dicembre 1964

Presidente: G. Imbò Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i Soci: D'Argenio, De Cunzo, Desiderio, Gasparini, Guzzetta, Imbò, Mazzarelli, Merola, Moncharmont Ugo, Pescatore, Pierantoni, Piscopo, Rapolla, Scandone, Scarsella, Scotto di Carlo, Sgrosso, Vittozzi, Zamparelli.

Scusano l'assenza i Soci Maccagno e Moncharmont Zei.

Il Presidente informa l'Assemblea che non è possibile prendere in esame le 13 domande di ammissione per il 1965 non essendovi posti disponibili in base allo Statuto vigente; anzi, avvalendosi della possibilità di trasferire da una categoria all'altra i Soci residenti e quelli non residenti in base alla loro abituale dimora, ci sono al presente 11 Soci ordinari residenti in soprannumero.

Verrà pertanto seguita la prassi prevista dallo Statuto per discutere ed eventualmente approvare la proposta di modifica allo Statuto stesso, già richiesta in una precedente assemblea, tendente ad elevare da 70 a 100 il numro dei Soci ordinari residenti.

Altra modifica da portare all'approvazione dell'Assemblea sarà quella tendente a consentire ai Soci impossibilitati ad intervenire di esprimere per iscritto il loro voto sugli emendamenti allo Statuto.

Si procede poi alla nomina dei revisori dei conti relativi all'esercizio consuntivo 1964 e preventivo 1965.

Risultano nominati revisori effettivi i Soci D'Argenio e Gasparini e revisore supplente il Socio Pescatore.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche.

Il Socio Guzzetta presenta ed illustra una nota dal titolo: « Condizioni di giacitura dei terreni sedimentari affioranti nel circondario di Palizzi (Reggio Calabria) ». Chiede chiarimenti in merito il Socio Scarsella.

Il Socio Scandone presenta ed illustra una nota dal titolo: « Stato preliminare sui foraminiferi delle scogliere triassiche della Lucania ».

Il Socio D'Argenio legge una « premessa » ed un breve riassunto di una nota del Socio Radina, che, scusandosi per l'assenza, lo ha all'uopo delegato. Il titolo della detta nota è il seguente: « Contributo alla conoscenza del dissesto idrogeologico del versante jonico-lucano ».

Con gli auguri del Presidente per il Natale e per il nuovo anno, la seduta è tolta alle 18^{h} e 15^{m}.

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1964

SOCI ORDINARI RESIDENTI

1. Andreotti Amedeo - Ingegniere. Napoli, Via S. Giacomo 15 (tel. 321.702).
2. Antonucci Achille - Preside nel Liceo di Isernia - Napoli, Via Girolamo Santacroce 191/c (tel. 240.525).
3. Augusti Selim - Ord. di Scienze nei Licei - Napoli, Via Cimarosa 69 (tel. 377.855).
4. Badolato Franco - Aiuto Ist. Fisiologia Generale Univ. - Lib. doc. di Scienza dell'alimentazione - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 323.411).
5. Bonasia Vito - Ricercatore Osservatorio Vesuviano - Resina (Napoli), (tel. 334.969).
6. Bottini Ottaviano - Prof. ord. di Industrie Agrarie Univ. - Napoli, Via R. Bracco 71 (tel. 329.745).
7. Califano Luigi - Prof. ord. di Patologia gen. Univ. - Napoli, Via Roma 368 (tel. 312.784).
8. Capaldo Pasquale - Napoli, Traversa Giacinto Gigante 36 (tel. 370.184).
9. Capone Antonio - Dott. in Chimica - Napoli, Via Cilea 136 (tel. 360.789).
10. Carrelli Antonio - Dirett. Ist. Fisica Sperimentale Univ. - Napoli, Piazza d'Ovidio 6 (tel. 313.844).
11. Casertano Lorenzo - Lib. doc. di Fisica Terrestre - Primo ricercatore Osservatorio Vesuviano - Resina (Napoli) (tel. 334.969).
12. Castaldi Francesco - Lib. doc. di Geografia - Napoli, Via A. Falcone 260 (tel. 373.890).
13. Catalano Giuseppe - Prof. ord. f. r. di Botanica Univ. - Napoli, Via L. Sanfelice 5 (tel. 375.959).
14. Ciampa Giuseppe - Aiuto Ist. Chimica Farmaceutica - Lib. doc. di Chimica farmac. applic. - Napoli, Via Leopoldo Rodinò 22 (tel. 322.038).
15. Covello Mario - Dirett. Ist. Chimica Farmac. Univ. - Napoli, Via Leopoldo Rodinò 22 (tel. 322.038).
16. Cutolo Costantino - Ingegniere - Napoli, Via S. Di Giacomo a Marechiaro 24 (tel. 301.470).
17. D'Argenio Bruno - Assistente di Geologia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
18. De Castro Piero - Assistente Istituto di Paleontologia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 313.952).
19. De Cunzo Teresa - Assistente Ist. Geologia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
20. De Leo Teodoro - Aiuto Ist. Fisiologia Generale Univ. - Lib. doc. di Chimica biologica - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 323.411).
21. De Lerma Baldassarre - Dirett. Ist. Biologia Gen. Univ. - Napoli, Via S. Strato a Posillipo 25 (tel. 301.099).

22. Della Ragione Gennaro - Ord. Scienze Liceo Sc. V. Cuoco - Napoli, Via S. Pasquale a Chiaia 29 (tel. 235.821).
23. Desiderio Carlo - Ord. Scienze - Napoli, Viale Augusto 79 (tel. 613.096).
24. Di Leo Lucia - Dott. in Scienze Naturali - Napoli, Via Lepanto 21 (tel. 615.426).
25. Dohrn Pietro - Acquario - Napoli, Villa Comunale.
26. Florio Armando - Dott. in Scienze Nat. - Napoli, Via Simone Martini, Parco Mele, is. B (tel. 366.575).
27. Fondì Mario - Assistente Ist. Geografia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 324.301).
28. Franco Enrico - Assistente Ist. Mineralogia Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 323.388).
29. Galgano Mario - Dirett. Ist. Istologia ed Embr. Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 313.635).
30. Gervasio Angiola Maria - Napoli, Via Nuova S. M. Ognibene 2 (tel. 232.512).
31. Gianfrani Alfonso - Prof. Fisica Ist. Tecnici - Napoli, Via S. Giacomo dei Capri 41/4 (tel. 373.034).
32. Goglia Oscar - Prof. Sc. Nat. Ist. Tecnici - Napoli, Via A. Porpora 19 (tel. 366.371).
33. Imbò Giuseppe - Dirett. Ist. Fisica Terrestre Univ. e Dirett. Osservatorio Vesuviano - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.805).
34. Lambertini Diana - Assistente di Chimica ind. - Lib. doc. di Chimica Idrologica - Napoli, Via Mezzocannone 16 (tel. 322.595).
35. Lazzari Antonio - Prof. inc. di Geografia Fisica Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
36. Maccagno Angiola Maria - Dirett. Ist. Paleontologia Univ. - Napoli, Largo San Marcellino 10 (tel. 313.952).
37. Maini Padre Dante - Rettore Pontificio Ist. Sc. e Lettere S. Chiara - Napoli (tel. 320.332).
38. Majo Andreotti Ester - Lib. doc. Geografia Fisica - Napoli, Via S. Giacomo 15 (tel. 321.702).
39. Majo Ida - Ord. Sc. Nat. Licei - Napoli, Via Monte di Dio 74 (tel. 397.699).
40. Malquori Giovanni - Dirett. Ist. Chim. Ind. Univ. - Napoli, Largo San Marcellino 10 (tel. 322.904).
41. Maranelli Adolfo - Preside Ist. Tecn. Comm. Torre del Greco - Napoli, Via Michelangelo da Caravaggio 75 (tel. 389.205).
42. Mazzarelli Gustavo - Prof. Inc. Topografia e Cartogr. Univ. - Napoli, Via Luca Giordano 16 (tel. 366.555).
43. Merola Aldo - Prof. Botanica Univ. - Napoli, Orto Botanico, Via Foria 223 (tel. 343.307).
44. Mezzetti Bambacioni Valeria - Dirett. Ist. Botanica Fac. Agraria Univ. - Portici (Napoli) (tel. 334.967).
45. Migliorini Elio - Dirett. Ist. Geografia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 324.301.
46. Minieri Vincenzo - Ord. Sc. Nat. Licei - Napoli, V. Suarez 38 (tel. 365.789).
47. Mirigliano Giuseppe - Prof. inc. di Oceanografia Univ. Bari - Napoli, Via Scarlatti 8 (tel. 327.846).
48. Moncharmont Ugo - Prof. inc. di Geografia Univ. - Napoli, Via Aniello Falcone 88 (tel. 375.003).

49. Moncharmont Zei Maria - Lib. doc. di Paleontologia Univ. - Napoli, Via Aniello Falcone 88 (tel. 375.003).
50. Mondelli Giosafatte - Assistente Ist. Chim. Ind. Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 16 (tel. 322.595).
51. Montagna Raffaele - Assistente vol. Ist. Fisica Terrestre Univ. - Napoli, Via S. Altamura 1 (tel. 372.895).
52. Napoletano Aldo - Meteorologo dell'Aeronautica - Napoli. Via Rodolfo Falvo 20 (tel. 361.871).
53. Nicotera Pasquale - Prof. di Geologia applicata Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 16 (tel. 323.818).
54. Oliveri del Castillo Alessandro - Assistente Ist. Fisica Terrestre Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.805).
55. Orrù Antonietta - Dirett. Ist. Fisiologia gen. Univ. - Napoli Via Rocco Galdieri 15 (tel. 301.818).
56. Pacella Maria Luisa - Assistente vol. Ist. Fisica Terrestre Univ. - Napoli, Via G. Santacroce 5 (tel. 218.616).
57. Palombi Arturo - Prof. inc. Zoologia gen. Fac. Agraria Univ. - Napoli, Via Carducci 29 (tel. 391.825).
58. Pannain Papocchia Lea - Preside Educandati - Napoli, Via G. Carducci 29 (tel. 391.725).
59. Pappalardo Albina - Assistente vol. Ist. Geologia Univ. - Torre del Greco (Napoli), Corso Vittorio Emanuele 64 (tel. 361.655).
60. Parascandola Antonio - Prof. inc. di Mineralogia e Geologia Fac. Agraria Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 323.388).
61. Pellegrini Oreste - Libero doc. di Botanica Univ. - Napoli, Via G. Donizetti 5 (tel. 366.710).
62. Pescatore Tullio - Assistente Ist. Geologia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
63. Pescione Adelia in Messina - Prof. Sc. Nat. Ist. Tecn. - Napoli, Via Nevio 102 (tel. 385.672).
64. Pierantoni Angiolo - Dott. in Chimica, Lab. Igiene della Provincia - Napoli, Galleria Umberto I (tel. 233.255).
65. Piscopo Eugenio - Assistente Ist. Chimica Farmac. Univ. - Napoli, Via Leopoldo Rodinò 22 (tel. 322.038).
66. Quagliariello Teresa - Prof. inc. Fisica Terrestre e Climat. Univ. - Napoli - Via S. Rosa 299 - (tel. 340.692).
67. Rippa Anna - Ord. Sc. Nat. Liceo Umberto I - Napoli, Piazzetta Marconiglio 4 (tel. 352.616).
68. Romano Giuseppe - Ord. Chimica e Merc. Ist. Tecn. Comm. - Napoli, Via Gerolomini 11 (tel. 212.143).
69. Ruocco Domenico - Prof. inc. di Geografia Econom. Fac. Econ. e Comm. Univ. - Napoli, Via A. Falcone 426 (tel. 385.211).
70. Salfi Mario - Dirett. Ist. Zoologia Univ. - Napoli, Corso Umberto I, 118 (tel. 329.092).
71. Scarsella Francesco - Dirett. Ist. Geologia Univ. - Napoli, Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
72. Scherillo Antonio - Dirett. Ist. Mineralogia Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 8 (tel. 323.388).

73. Sersale Riccardo - Prof. di Tecnol. dei materiali e Chimica applic. Univ. - Napoli, Via Mezzocannone 16 (tel. 322.595).
74. Sinno Renato - Lib. doc. Mineralogia Univ. - Napoli, Via Ottavio Caiazzo 9 (tel. 379.259).
75. Tarsia in Curia Isabella in Del Giudice - Prof. Sc. Nat. Liceo Sannazzaro - Napoli, Corso Umberto I, 106 (tel. 329.368).
76. Torelli Beatrice - Lib. doc. Zoologia Univ. - Napoli, Via Luca da Penne 3 (tel. 385.036).
77. Vallario Antonio - Assistente Ist. Geologia Univ. - Napoli, Via G. Santacroce 19 c.
78. Viggiani Gioacchino - Lib. doc. Ecologia Agraria Univ. - Napoli, Via Posillipo 281 (tel. 300.002).
79. Vitagliano Vincenzo - Assistente Ist. Chimica fis. Univ. - Napoli, Via A. Manzoni 30.
80. Vittozzi Pio - Lib. doc. in Fisica Terrestre - Aiuto Ist. Fisica Terrestre Univ. - Napoli, Via Battistello Caracciolo 93 (tel. 215.660).
81. Zamparelli Valeria - Assistente vol. Ist. Paleontologia Univ. - Napoli, Salita Arenella 13a (tel. 360.372).

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1. Abignente Enrico - Assistente Ist. Chimica Farmac. Univ. Napoli - Via Leopoldo Rodinò 22.
2. Antonucci Nicola - Prof. Sc. Naturali - Caserta, Corso Trieste 78.
3. Barbera Carmela - Assistente Ist. Paleontologia Univ. Napoli - Largo San Marcellino 10.
4. Boisio Maria Luisa - Dott. in Chimica - Genova, Via P. Antonini 2/12.
5. Brancaccio Ludovico - Assistente Ist. Geografia fis. Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
6. Caputo Giuseppe - Assistente Ist. Botanica - Napoli, Via Foria 223 (tel. 341.824).
7. Cucuzza Silvestri Salvatore - Lib. doc. di Vulcanologia Univ. - Catania, Casella Postale 345.
8. Costantino Giorgio - Lib. doc. di Entomologia Agr. e Fitoiatria - Dirett. Osservatorio Malattie delle piante - Catanzaro, Via Cardatori 9.
9. Cotecchia Vincenzo - Prof. inc. Geologia applicata Fac. Ing. Bari - Corso Cavour 2.
10. Crescenti Uberto - c/o Petrosud - Pescara, Via C. Colombo.
11. Di Girolamo Pio - Assistente Ist. Mineralogia Univ. Napoli - Via Mezzocannone 8.
12. Donzelli Giorgio - Geologo Soc. Idrocarburi Castelgrande - Benevento.
13. Fadda Giuseppe - Direz. Gen. Istruz. Tecnica - Ministero Pubblica Istruz. - Roma, Via Leopoldo Nobili 40.
14. Franco Domenico - Prof. Sc. Nat. Liceo Class. O. Giannone - Benevento.
15. Gasparini Paolo - Assistente Ist. Fisica Terrestre Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10.
16. Giacomini Valerio - Dirett. Ist. Botanica Univ. Roma.
17. Giordani Mario - Prof. Chimica Anal. Univ. Roma - Piazza Bressanone 3 (tel. 815.834).

18. Guzzetta Giuseppe - Assistente Ist. Geologia Univ. Napoli - Largo San Marcellino 10.
19. Ietto Antonio - Assistente Ist. Geologia Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10.
20. Jovene Francesco - Prof. Sc. Nat. Ischia, Via Acquedotto.
21. La Greca Marcello - Direttore Ist. di Zoologia Univ. Catania.
22. Lucchese Elio - Prof. inc. Entomologia Agr. Univ. Perugia, Via Assisana 22.
23. Maino Armando - Sezione Geofisica del Servizio Geologico d'Italia - Salita San Nicola da Tolentino 1/b - Roma.
24. Mancini Fiorenzo - Dirett. Ist. Geologia applic. Fac. Agr. Univ. Firenze, Piazzale delle Cascine.
25. Mendia Luigi - Prof. inc. Ingegneria Sanit. Fac. Ing. Univ. Napoli - Via Mezzocannone 16.
26. Miraglia Luigi - Dott. Sc. Nat. - Asuncion - Paraguay - Casilla de Correro 792.
27. Montalenti Giuseppe - Dirett. Ist. Genetica Univ. Roma - Via Cola di Rienzo 297 (tel. 352.261).
28. Palumbo Antonio - Assistente str. Ist. Fisica Terrestre Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.805).
29. Parenzan Paolo - Biologo - Via Roma 12, Taranto.
30. Parenzan Pietro - Biologo - Via Roma 12, Taranto.
31. Pasquini Pasquale - Dirett. Ist. Zoologia Univ. Roma - Viale Regina Elena 324. (tel. 450.686).
32. Penta Francesco - Prof. Geologia applic. Fac. Ing. Univ. Roma - Via dei Laterani 36 (tel. 776.796).
33. Radina Bruno - Lib. doc. Geol. applic. Univ. Bari - Via Fratelli Rosselli, 32.
34. Rapolla Antonio - Assistente Ist. Fisica Terrestre Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.805).
35. Rodio Gaetano - Già Prof. Botanica Univ. Catania - Via Antonino Longo 19.
36. Rodriquez Antonio - Assistente Ist. Geografia fis. Univ. Napoli - Largo San Marcellino 10.
37. Ruffo Sandro - Lib. doc. Zoologia - Assistente nel Museo Civico di St. Nat. Verona - Lungadige - Porta Vittoria 9.
38. Scandone Paolo - Assistente Ist. Geologia Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10 (tel. 321.075).
39. Scorza Vincenza in Esposito - Roma - Corso Novara 51.
40. Scorziello Raffaele - Assistente Ist. di Paleontologia Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10.
41. Scotto di Carlo Bruno - Assistente Ist. Paleontologia Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10.
42. Sgrosso Italo - Assistente Ist. di Geologia Univ. Napoli - Largo S. Marcellino 10.
43. Sicardi Ludovico - Dott. in Chimica - Torino, Corso XI Febbraio 21.
44. Tosco Umberto - Dirett. Lab. Crittogamico Uff. Igiene e Sanità Torino - Corso G. Agnelli 107 (tel. 366.840).
45. Trotta Michele - Dott. in Medicina Veterinaria - Salerno - Via Michele Conforti 13.
46. Trotter Alessandro - Prof. emerito di Paleontologia vegetale - Vittorio Veneto (Treviso) - Via Cavour 15.
47. Verdiani Guido - Agip Mineraria - S. Donato Milanese (Milano).
48. Vighi Luciano - Lib. doc. giacimenti minerari - Soc. Montecatini, Settore Miniere - Milano - Via Turati 18.
49. Zavattari Eduardo - Prof. ord. f. r. Zoologia Univ. Genova - Via Cirenaica 8/7.

INDICE

MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI

CATALANO G. — Breve disegno della storia naturale della musica . . . pag. 3

COVELLO M. e CIAMPA G. — Analisi chimica e chimico-fisica dell'acqua della sorgente « Tre fontane » in tenimento del Comune di Crispiano in provincia di Taranto . . . . . » 28

RUGGIERO E. e MACCAGNO A. M. — Fauna a *Rhynconellina* delle « Carboniere » (Abruzzo) . . . . . » 37

DE CASTRO P. — Su di un nuovo foraminifero del Cretacico inferiore dell'Appennino meridionale . . . . . » 55

VALLARIO A. — Un motivo tettonico nei monti di Ciorlano (Matese occidentale) . . . . . » 63

TADDEI R. — La *Bauneia multitabulata* (Deninger) di S. Massimo (Molise) . » 67

BRANCACCIO L. — Microfauna del lembo di Flysch tortoniano di Piano Sazzano presso il Lago Laceno M.te Cervialto (Bagnoli Irpino) . . » 77

RODRIQUEZ A. — Contributo alla conoscenza delle faune fossili dei Campi Flegrei (La Starza) . . . . . » 101

PESCATORE T. — Ricerche sedimentologiche su argille plioceniche della Valle Caudina (Campania) . . . . . » 139

PESCATORE T. — Strutture sedimentarie delle « Molasse » della Valle del Vomano (Abruzzo) . . . . . » 155

SCANDONE P. e SGROSSO I. — Flysch con Inocerami nella Valle del Cavolo presso Tramutola (Lucania) . . . . . » 166

VALLARIO A. — Osservazioni su alcuni affioramenti miocenici nel Casertano . » 176

SGROSSO I. — La serie stratigrafica di Serra delle Macchietelle in relazione ad alcune caratteristiche della tettonica del Matese . . . . . » 186

ANDREOTTI MAJO E. — Temporali a Napoli e provincia il 20 settembre 1962 » 195

GUZZETTA G. — Condizioni di giacitura dei terreni sedimentari affioranti nel circondario di Palizzi (Reggio Calabria) . . . . . » 201

RADINA B. — Contributo alla conoscenza del dissesto idrogeologico del versante Jonico-Lucano (bacini dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni) . . . . . » 211

SCANDONE P. — Nota preliminare sui foraminiferi delle scogliere triassiche della Lucania . . . . . » 267

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI ED ELENCHI DEI SOCI

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali . . . . pag. 271
Elenco dei soci ordinari residenti al 31 dicembre 1964 . . . . . » 282
Elenco dei soci ordinari non residenti al 31 dicembre 1964 . . . . . » 285
Indice . . . . . » 287

Finito di stampare
in Napoli
nello Stab. Tip. G. Genovese
il 12 aprile 1965

Direttore responsabile: *Prof. MICHELE FUIANO*

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del dì 29-II-1960

RM

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 8506